QL
384
C8S24
1868
INVZ

Paid binder, Sept. 16th 1870
$ 1.50

Dr. F. W. W.
FERNSPR. HANSA 2499

Frankfurt a. M., 24. III. 15.
Fichardstr. 5

Lieber Herr Dr. Schwarz!

Anbei die gewünschten Abdrucke „Goethe", im ganzen 4; bitte wollen Sie sorgfältig über diese verfügen, da ich nur noch wenige Abdrucke habe!

Mit bestem Gruß

ergebenst

[illegible]

Christiania 8 Oktober 1869

Professor F. B. Meek,
of the Illinois State Geological Survey.

Dear Sir!

I have hereby the pleasure of sending you a copy of my "Memoires sur les Crinoides vivants". Your letter of 8 Aug. and the two papers, wich you were good enough to send me, have highly interrested me. Yours investigations are certainly of very great importance, and the conclusions, wich you deduce from them, seem to me, to judge from the accompanying photographs, perfectly founded and with logical necessity resulting from the investigations. They spread a quite unexpected light upon these courious eastinct Crinoides. — The Crinoides, wich are to be meet with here in Norway belonging to the Silurian formation, are but few, bad preserved, and give only slight information on their interior structure. The American fosil Crinoides, of wich none at all are to be meet with in ours collections, may on the contraing, as I now learn, be quite wonderful well preserved. I am indeed very anxious with autopsie to be able of convincing myself on several of the highly remarkable relations regarding their organisation, wich you with so much fitness and perseverance have pointed out and wich in a great measure will transforme the knowledge on these in-

teresting creatures. If you* therefore, ~~never~~ ha
the fortune of disposing of so great collections a
them, could send me a suite of American fossil Cr
ides (through the Smithsonian Institution), they wo
be very valuable and instructive to me. All kinds
forms and even fragments would be received wi
gratitude. — As exchange I can send you ours r
cent Crinoides, viz: Rhizocrinus Lofotensis, Antec
rosaceus and Antedon Sarsii together with thei
Pentacrinoides or larvae, all preserved in spirit, o
whatever you else might desire from here.

I remain very respectfully

Yours sincerely

Sars

F. B. Meek
Rec'd from the author
Feby. 8th 1870.
59

MÉMOIRES

POUR SERVIR À LA CONNAISSANCE

DES CRINOÏDES VIVANTS

PAR

MICHAEL SARS,
Docteur en philosophie et médicine, Professeur de Zoologie à l'Université de Christiania.

AVEC 6 PLANCHES.

124227

Programme de l'Université royale de Norvège.

CHRISTIANIA.
Imprimerie de Brøgger & Christie.
1868.

I.

Du Rhizocrinus lofotensis M. Sars,

nouveau genre vivant des Crinoïdes pédicellés, dits lis de mer.

(Pl. 1—4).

En 1864 mon fils G. O. Sars a rapporté d'une de ses excursions zoologiques aux îles Lofoten un Crinoïde pris dans la drague de fond à 720 pieds de profondeur aux îles de Guldbrand près de la pêcherie de Skraaven (située à 68° 11′ de latitude N.). Ce Crinoïde ayant au premier coup d'oeil présenté quelque ressemblance avec le Pentacrinoïde ou l'état de larve pédicellé de *l'Antedon Sarsii* qu'on rencontre fréquemment dans la même localité, il l'a pris d'abord pour le Pentacrinoïde d'une espèce encore inconnue du genre Antedon.

Un examen plus détaillé nous fit cependant bientôt découvrir que nous avions devant nous un genre nouveau et tout particulier des Crinoïdes ou lis de mer, auquel nous avons donné le nom de Rhizocrinus à cause des cirrhes rameux particuliers qui attachent la partie inférieure de sa tige. Ces cirrhes ressemblent aux fibrilles radiculaires d'une plante et ils servent en effet à attacher cet animal à des corps étrangers qui se trouvent au fond de la mer. Le nom d'espèce de lofotensis servira à rappeler son existence auprès du groupe bien connu des îles Lofoten en-dedans du cercle polaire.

Le 14 Octobre de la même année je présentai à la Société des Sciences de Christiania (v. les Discussions de 1864, p. 127) une description provisoire, accompagnée de dessins, du nouveau Crinoïde sous le nom précité. Par plusieurs raisons je jugeai cependant convenable d'en suspendre quelque temps la publication, espérant pouvoir réunir des matériaux plus nombreux et rendre la description plus complète. La mission confiée par le Gouvernement à mon fils, savoir: de faire des observations scientifiques pratiques sur la pêche de mer de Norvège, l'ayant obligé de visiter de nouveau pendant les trois années suivantes les îles Lofoten, il s'est empressé, sur ma demande, de se procurer pendant ses voyages des renseignements plus détaillés sur l'apparition, la manière de vivre etc. du nouveau Crinoïde, ainsi que d'en recueillir autant de spécimens que possible. Ainsi, sans compter un grand nombre de fragments, il ne m'en a pas rapporté moins de 75 spécimens plus ou moins complets, conservés avec soin dans l'esprit de vin, et recueillis dans des saisons très différentes. Ce sont aussi ces matériaux considérables qui ont contribué à diminuer un peu les grands obstacles que la petitesse de cet animal oppose à l'examen de son

organisation, surtout pour celui qui, comme moi, n'a pas eu l'occasion de l'étudier à l'état vivant et qui, par conséquent, doit se contenter de faire ses observations sur des individus conservés à l'esprit de vin.

C'est un fait constaté que le plus grand nombre de genres et d'espèces des Crinoïdes appartient aux anciennes périodes, et surtout à l'époque paléozoïque, la plus ancienne de toutes; dans l'époque mésozoïque le nombre des espèces est encore considérable, mais celui des genres beaucoup plus petit; dans la période caïnozoïque, enfin, le nombre des genres et des espèces va continuellement en diminuant. De tous les Crinoïdes connus jusqu'à ce jour, s'élevant, d'après *Bronn,* à plus de 650 espèces divisées en 120 genres environ, dont certainement un grand nombre ne sont encore connus qu'imparfaitement et en partie, on ne connaît actuellement que quarante et quelques espèces appartenant à 4 genres. Deux de ces genres: *l'Antedon* avec près de 40 et le *Comaster* avec 1 espèce, sont libres à l'état adulte; le genre *Holopus* avec 1 espèce, qui est cependant encore très imparfaitement connu, est sans tige mais attaché, et le genre *Pentacrinus* avec 3 espèces est attaché par une tige multiarticulée. Les Crinoïdes pédicellés ou lis de mer, qui dans les anciennes périodes géologiques formaient la plus grande partie des genres et des espèces, ne sont donc actuellement représentés que par un seul genre vivant, le *Pentacrinus.* On voit par conséquent quel grand intérêt offre la découverte de ce nouveau genre, notre *Rhizocrinus.* La connaissance des genres vivants peu nombreux des Crinoïdes, que nous avons tirée jusqu'à présent de l'étude seule des genres Antedon et Pentacrinus, dont le dernier est très rare, est de la plus haute importance en elle-même et en ce qu'elle donne seule la clef de l'intelligence des formes fossiles bien supérieures en nombre. En proportion des lis de mer connus jusqu'à présent, le Rhizocrinus lofotensis est extrêmement petit et n'atteint qu'une longueur ou hauteur de près de 80 mm. Il est partout gris-brun clair ou gris-jaune et même blanc-gris, sans taches ni zones; la membrane du disque, transparente et incolore, fait voir à l'intérieur la masse viscérale arrondie de couleur brune foncée.

On pourra diviser le *Rhizocrinus*, comme les autres Crinoïdes, en trois parties principales, savoir: la tige, la couronne et les bras. Nous devons toutefois faire observer que toutes les parties radiaires de la couronne, notamment du calice, appartiennent aux bras sous le double rapport morphologique et physiologique.

1. La Tige (*columna*).

Articles de la tige.

La tige (Pl. 1 fig. 1) est à peu près cylindrique, longue, mince ou presque filiforme dans toute sa longueur, à l'exception de son sommet, qui est fortement évasé et obconique ou caliciforme. Elle est composée d'une série nombreuse d'articles de nature calcaire. En général la partie supérieure est assez droite ou faiblement fléchie et se dirigeant en haut; la base est ordinairement plus fléchie et couchée (fig. 1, c—b) sur le fond de la mer, fréquemment cour-

bée en arc ou se dirigeant même parfois en haut avec son bout inférieur (fig. 16, 17). La longueur ou hauteur de la tige varie beaucoup chez les différents individus: le plus petit de ceux que nous avons observés ayant eu de 12 à 13 mm., et le plus grand près de 70 mm., le nombre de ses articles variant de 22 à 67 d'après les observations faites jusqu'à présent. Quoiqu'en règle les jeunes individus aient la tige plus courte et composée d'articles moins nombreux et plus minces, on en rencontre pourtant assez souvent dont les bras ne sont encore que peu développés, tandis que la tige est souvent plus grande et composée d'un plus grand nombre d'articles que celle d'individus à bras beaucoup plus développés. Voyez par exemple l'individu figuré pl. 1, fig. 1, dont la tige est haute de 54 mm. et composée de 60 articles, tandis que ses bras n'ont qu'un mm. de long; un autre spécimen, au contraire, dont la tige haute de 41 mm. n'est composée que de 43 articles, a des bras presque complétement développés de 8 mm. de long.

Les articles de la tige sont presque tous très allongés; sur les spécimens les plus grands ils sont longs ou hauts de $1\frac{1}{3}$ à $1\frac{1}{2}$ mm. et épais de $\frac{1}{2}$ mm., de manière qu'ils ont 2 à 3 fois plus de hauteur que d'épaisseur; à la base de la tige ils peuvent même atteindre une épaisseur de $\frac{2}{3}$ mm. Ils sont cylindriques, plus (fig. 8, 9) ou moins (fig. 6, 7) concaves au milieu et un peu épaissis ou renflés des deux bouts, presqu'en forme de sablier, ressemblant par conséquent d'une manière étonnante aux articles de la tige du Pentacrinoïde du genre vivant *Antedon* et à ceux de la base de la tige du genre fossile *Bourgueticrinus*. Leur concavité peut être parfaitement uniforme (fig. 6–9), ce qui arrive le plus souvent pour un nombre plus ou moins grand des articles inférieurs, ou il peut y avoir, au milieu de l'article, une convexité annulaire (fig. 39) faible mais large, ce qui se présente notamment sur les grands individus.

Dans quelques cas la concavité est très forte (fig. 8), ce qui n'arrive que très rarement et seulement, à ce qu'il semble, chez les jeunes individus (fig. 19) sur les articles inférieurs; en ce cas, le milieu de l'article devient extrêmement mince; dans d'autres cas la concavité disparaît aux 8 ou 10 articles inférieurs, qui sont alors partout d'une grosseur égale. Les différents individus varient d'ailleurs beaucoup sous ce rapport. Dans la partie supérieure de la tige, les articles s'amincissent successivement jusqu'à $\frac{1}{3}$ mm. d'épaisseur; ils y prennent enfin une forme un peu différente (fig. 1, 16, 35, 36, 38, 39); car, au lieu d'être concaves, ils deviennent de plus en plus convexes au milieu, plus épais que les deux bouts, qui ne sont plus renflés. Cette forme, qu'on retrouve aussi à la partie supérieure de la tige du *Bourgueticrinus* et du *Pentacrinoïde* de *l'Antedon*, se présente dans un nombre différent (de 5 à 12), suivant les différents individus, des articles supérieurs situés immédiatement audessous du dernier élargissement de la tige, qui sera mentionné plus tard. En même temps ces articles se raccourcissent peu à peu en montant, de façon que le plus élevé (fig. 35, 36, 38, 39, ar) est annulaire et a 2 ou 3, et même souvent 5 ou 6 fois plus de largeur que de hauteur.

Il est évident qu'immédiatement au-dessous de cet élargissement il se forme de nouveaux articles, et toute la suite des articles de la tige présente ainsi à nos yeux leur dé-

veloppement successif, les supérieurs étant les plus jeunes et les inférieurs les plus vieux. Dans quelques cas rares (fig. 17, 19), les dimensions présentent une disproportion plus grande, un nombre plus ou moins grand des articles de la partie supérieure devenant tout-à-coup plusieurs fois plus minces que ceux qui se trouvent au-dessous d'eux.

Outre cette différence de forme des articles, qui provient de la différence d'âge, le dernier (fig. 1, 6, *b*) ou le plus bas de la tige se montre un peu différent des autres en ce qu'il n'a que la moitié environ de la longueur des précédents; de plus, quoiqu'ayant en haut la même forme et la même épaisseur que les autres, cet article est plus mince ou un peu conique dans sa partie inférieure et il a le bout tronqué, ce qui lui donne l'air de n'être pour ainsi dire que la moitié supérieure d'un des articles précédents.

Ce qui est remarquable et caractéristique pour la tige du Rhizocrinus, c'est son sommet qui forme un grand évasement obconique ou caliciforme, ce qui donne à notre Crinoïde de la ressemblance avec les genres fossiles *Apiocrinus* et *Bourgueticrinus*. Chez les individus dont les bras sont bien développés, cette extrémité épaissie est en général plus allongée (fig. 35, 38, 39, *a*) que chez les jeunes moins développés (fig. 1, 2, 16, 17, 18, 36), où elle est aussi parfois très faiblement concave tout autour de son milieu. Chez les premiers elle atteint une hauteur de $1\frac{1}{2}$ à 2 mm. (soit à peu près la hauteur des 4 à 5 articles suivants réunis, ce qui dépasse de beaucoup celle de l'un des plus grands des autres articles); d'une largeur de 1 à $1\frac{1}{2}$ mm. en haut elle s'amincit peu à peu vers son bout inférieur, dont l'épaisseur ne dépasse pas celle de l'article annulaire qui vient immédiatement après. Cette extrémité n'est donc pas autre chose que le sommet de la tige qui s'élargit successivement. Il est évident qu'elle fait réellement partie de la tige et non de la couronne, car on voit clairement, notamment chez quelques jeunes individus, qu'elle n'est pas du tout distinctement séparée de la tige, mais qu'elle en sort en ligne droite en s'élargissant peu à peu en haut de façon qu'il est difficile de dire où elle commence et où la tige se termine. Chez un de ces individus je remarquai aussi tout près de son bout inférieur, qui n'était pas plus large que le premier article suivant, un sillon annulaire extrêmement fin, commencement de la formation d'un nouvel article. Comme la pièce centro-dorsale de l'Antedon, avec laquelle il semble avoir une analogie incontestable, le sommet ne se compose que d'un seul morceau ou article. Il est possible que dans l'origine il ait été formé de plusieurs articles qui se sont plus tard confondus, ce que semblent peut-être indiquer un ou deux sillons annulaires extrêmement faibles, qui sont visibles dans certains cas (fig. 35, 39); il ne s'est cependant pas séparé en plusieurs morceaux par la coction au kali caustique ou par l'action de la solution de natron. Sa surface est du reste partout convexe et lisse, à l'exception de quelques faibles sillons à sa partie supérieure, dont nous nous occuperons plus tard; de plus, son bout supérieur horizontalement tronqué, circulaire ou faiblement polygonal, fait voir au bord quelques petites proéminences peu saillantes, triangulaires ou angulaires, placées à égale distance les unes des autres entre les bases des articles radiaux de la couronne et au même nombre que ceux-ci.

Jusqu'à présent nous avons considéré les articles de la tige en général comme

cylindriques; mais, en les examinant de plus près, nous découvrons que les articles supérieurs (ordinairement 7 à 8 ou moins), immédiatement au-dessous du bout épaissi, ont seuls cette forme (fig. 20—23), tandis que tous les autres (fig. 25—27) ont seulement la partie du milieu ou le corps vraiment cylindrique, mais leurs deux bouts épaissis un peu latéralement comprimés, de façon que les deux faces articulaires deviennent un peu ovales ou elliptiques (fig. 27, 30, 31), et non circulaires. Cette compression n'a pas lieu dans la même, mais presque dans une direction opposée dans les deux bouts de chaque article, ainsi que l'axe le plus long de l'ellipse de la face articulaire supérieure croise celui de la face inférieure en formant un angle un peu oblique, et la compression alterne ainsi d'article en article sur tout le reste de la tige. Ces rapports remarquables des articles de la tige entre eux n'ont été connus jusqu'à présent que chez le genre fossile *Bourgueticrinus* d'Orbigny, où ils ont déjà été décrits depuis nombre d'années par *Miller* (Natural History of the Crinoida, 1821, p. 34), et chez quelques espèces du genre *Platycrinus* (Miller p. 75). Je les ai cependant retrouvés identiques chez le *Pentacrinoïde de l'Antedon actuel* (voyez plus bas), où ils semblent n'avoir pas été remarqués jusqu'à présent.

Chez le Rhizocrinus, la jointure de ces articles est toute particulière. Les faces articulaires ne sont pas, comme chez le Pentacrinus, l'Apiocrinus etc., planes, mais un peu et uniformément convexes et au milieu fortement excavées, ou plutôt elles ont deux grandes excavations (fig. 27, *bb*, 30, 31) arrondies, situées dans la direction de l'axe le plus court de l'ellipse et occupant à peu près les deux tiers de la largeur de la face articulaire. Ces cavités se confondent cependant au milieu, où elles entourent le canal de l'axe (fig. 27, *a*, voyez plus bas), dont elles peuvent aussi être considérées comme un élargissement. Par le fait elles ne forment donc qu'une seule cavité presqu'en forme de biscuit. Le reste un peu convexe de la face articulaire présente une ligne ou étroite côte articulaire (fig. 27, 28, *e*), saillante et droite, très luisante, suivant la même direction que le grand axe, avec une interruption assez grande au milieu de la face articulaire, produite par la grande excavation en forme de biscuit sur le canal de l'axe, où la face articulaire au bord intérieur de cette côte saillante forme une proéminence (fig. 27, 28, *d*) conique horizontale, produisant le resserrement qui donne à cette excavation sa forme particulière. Ces deux formations, la côte articulaire et l'excavation, se croisent donc en formant des angles droits, la première occupant le plus long, le dernier le plus court des axes de la face articulaire. Des deux côtés de la côte sortent à intervalles égaux et à angles droits quelques dents (fig. 27, 28, *g*) ou petites crêtes droites et très courtes, comme les côtes d'une colonne vertébrale, qui ont la même apparence luisante que la côte articulaire elle-même et alternant avec celles du côté opposé. On compte 8 à 9 de ces dents de chaque côté de chacune des deux pièces interrompues par l'excavation centrale, dont se compose la côte articulaire, soit en tout 32 à 36.

La nature ainsi décrite des faces articulaires se montre, comme on a pu le voir, tout-à-fait différente de ce qu'on observe chez le *Pentacrinus,* mais d'un autre côté assez semblable à celle du *Bourgueticrinus,* où les articulations sont généralement citées comme „tout-

à-fait particulières et s'écartant de celles de tous les autres genres de Crinoïdes“ (Lütken, om Vestindiens Pentacriner, Naturh. Forenings Meddelelser i Kjøbenhavn 1864, p. 212). Toutefois, d'après les figures de Miller et de Goldfuss, et d'après quelques-uns des articles supérieurs de la tige, qui m'ont été donnés par M. le professeur Wyville Thomson, les excavations du *Bourgueticrinus* semblent moins marquées ou fortes (à quelques-uns des articles supérieurs même presqu'invisibles), tout en occupant un espace plus grand des deux côtés de la crête articulaire, c'est-à-dire jusqu'au bord de la face articulaire; aussi la côte, qui du reste a la même direction que chez le Rhizocrinus, est-elle beaucoup plus longue, n'étant interrompue qu'au centre de la face articulaire par le petit canal circulaire de l'axe; enfin, elle montre un sillon qui la longe dans toute son étendue, mais aucune trace de dents des deux côtés. Je trouve, au contraire, chez le *Pentacrinoïde de l'Antedon Sarsii* les faces articulaires presque complétement semblables à celles du Rhizocrinus, si ce n'est que je n'ai pu distinctement constater la présence des dents des deux côtés de la crête articulaire.

La jonction des articles de la tige se fait chez le Rhizocrinus par des ligaments élastiques (fig. 8, 9, *l*) composés de fibres très fines, mais extrêmement fortes ou presque tendineuses, lisses, parallèles et souvent assez longues, notamment les ligaments qui s'attachent à la cavité en forme de biscuit, où ils semblent former un épais faisceau droit (fig. 32, *ll*) de chaque côté du canal de l'axe. En examinant de plus près la tige des individus conservés à l'esprit de vin, on peut conclure avec quelque vraisemblance que ces ligaments élastiques doivent aussi être jusqu'à un certain point quelque peu contractiles, attendu que les articles de la tige montrent très souvent un certain degré de flexion (fig. 9), tantôt de l'un tantôt de l'autre côté, mais toujours dans la direction de l'axe le plus court des faces articulaires, où sont situées les excavations dans lesquelles s'attachent les faisceaux ligamenteux. Dans ce cas les bords des faces des deux articles contigus se trouvent d'un côté en étroit contact, le faisceau qui y est situé étant contracté; de l'autre côté, au contraire, il existe entre les deux faces un espace allongé ou elliptique et transversal assez considérable, qui est rempli par le faisceau qui s'y trouve et dont les fibres sont tendues par suite de leur élasticité et sautent, par conséquent, parfaitement aux yeux. La tige possède donc une certaine flexibilité, sans doute très restreinte, qui, en raison de la nature des faces articulaires, consiste essentiellement en une espèce d'oscillation ou de balancement de l'un des articles sur l'autre dans la direction de l'axe le plus court des faces articulaires ou des deux côtés de la côte articulaire, qui est le point d'appui du mouvement et le seul point où les articles sont véritablement en contact l'un avec l'autre. C'est avec raison qu'on a supposé une pareille flexibilité chez le genre fossile *Bourgueticrinus*. Sur le *Pentacrinoïde de l'Antedon*, qui d'après mes observations présente une flexion des deux côtés, semblable à celle décrite chez le Rhizocrinus, *M. Allman* rapporte (Transact. of the Royal Society of Edinburgh, vol. 23, p. 243): „The stem admits of a slight flexure from side to side, and during life the animal may be every now and then seen swaying through a small arc.“ Quant à la cause de ces mouvements, M. Allman ne fait aucune observation. *J. V. Thompson* a pris la membrane

transparente (couche de sarcode), qui enveloppe les articles calcaires de la tige chez le jeune Pentacrinoïde, pour le siége de la contractilité; mais chez le Pentacrinoïde adulte, de même que chez le Rhizocrinus, on ne retrouve plus cette enveloppe.

Bien que la petitesse de l'objet ne m'ait pas permis de le voir distinctement, il se trouve aussi sans aucun doute le long de la côte articulaire, probablement entre ses dents, des ligaments appelés interarticulaires, dont les fonctions spéciales sont de réunir les articles et qui vraisemblablement, plus que ceux décrits plus haut, ressemblent à „la substance interarticulaire élastique" que *J. Müller* a trouvée entre les articles de la tige du Pentacrinus. Chez le Rhizocrinus la jonction des articles est d'ailleurs tellement forte qu'il est très difficile de les détacher les uns des autres: aussi se brisent-ils souvent sur d'autres points qu'aux faces articulaires.

Un canal central, „le soi-disant canal de nutrition", traverse l'axe de toute la tige. Assez étroit il n'est jamais tout-à-fait rond, mais angulaire, tantôt carré (fig. 26, 27, *a*) tantôt pentagone (fig. 21, *a*) ou hexagone (fig. 22, *a*), ce qui, d'après l'examen que j'ai fait de plusieurs individus, semble dépendre de la division de la couronne en 4, 5 ou 6 rayons. Le canal de l'axe est rempli d'un cordon mou, mais solide et assez fort (fig. 33, *st.*), que, chez l'Antedon, *M. Carpenter* croit composé de sarcode et qui, chez mes spécimens à l'esprit de vin du Rhizocrinus, semble renfermer des fibres longitudinales assez fortes, semblables à celles des ligaments. Dans le sommet épaissi de la tige le canal de l'axe s'élargit successivement un peu en montant (fig. 45, *a*). De cet élargissement il envoie à chacun des rayons de la couronne un rameau (fig. 45, *a'*), canal de l'axe, qui parcourt les articles radiaux (radialia) et brachiaux (brachialia), et un seul rameau (fig. 46) central au disque.

Enfin, quant à la structure des articles de la tige, il en est comme pour les autres parties du squelette (les articles radiaux et brachiaux, etc.), c'est-à-dire qu'elle consiste en un treillage ou réseau de bâtons calcaires hyalins, le plus souvent assez irrégulier, mais, sur la surface des articles les plus jeunes (fig. 20), sur la partie médiane des anciens et sur la face intérieure du canal central, très régulier (fig. 24) et composé de longs bâtons longitudinaux parallèles et parfaitement droits (qu'on peut même isoler sur une grande étendue), liés entre eux par des traverses qui alternent les unes avec les autres des deux côtés de ces bâtons et laissent entre elles des mailles arrondies disposées en quinconce, dont le diamètre ne dépasse pas l'épaisseur des bâtons longitudinaux.

D'ailleurs ici, comme chez tous les autres lis de mer, la tige n'est qu'un appendice du squelette radial, sans continuité avec les viscères, qui ne se trouvent entourées que de ce squelette.

Les cirrhes (*cirri*).

Une des particularités les plus remarquables que présente le Rhizocrinus, c'est qu'il n'est pas, comme certains Crinoïdes fossiles (le mode de fixation du Pentacrinus actuel est encore inconnu) et le Pentacrinoïde de l'Antedon, attaché immédiatement ou avec le bout

inférieur de la tige à des corps étrangers situés au fond de la mer, mais au moyen de filaments (fig. 1, 6, 7, 16, 17, 19, *c*) qui ressemblent aux fibres radicales d'une plante, et dont la partie inférieure de la tige est pourvue, souvent sur une étendue assez longue. Or, l'article inférieur (fig. 1, 6, *b*) de la tige, lequel, comme nous l'avons déjà dit plus haut, est plus court et d'une forme un peu différente de ceux immédiatement supérieurs, est garni à son bout inférieur libre et tronqué de plusieurs de ces filaments (ibid. *c'*) (en général de 5 à 9, dont un au centre (fig. 10, *c'*) et les autres tout autour de la périphérie), qui descendent librement et s'écartent de tous les côtés. De plus, à la partie supérieure épaissie de cet article, se trouvent 2 autres de ces filaments (fig. 10, *c*), qui sont placés l'un vis-à-vis de l'autre, chacun de son côté de l'article. Des filaments semblables se présentent aussi sans interruption sur un nombre plus ou moins grand des articles situés au-dessus, mais on les y trouve toujours à leur partie supérieure épaissie près de la face articulaire, jamais sur aucune autre partie de la surface des articles. Ils en sortent (fig. 6, 7 *c*), comme à la partie supérieure de l'article inférieur dont nous venons de parler, de 2 points opposés ou situés vis-à-vis l'un de l'autre, chacun de son côté de l'article: en général un seul filament de chacun de ces points, plus rarement deux, qui, très rapprochés l'un de l'autre à la base, présentent peut-être un seul fil déjà bifurqué dès sa naissance. Les filaments de tous ces articles en sortent en ligne droite ou à peu près perpendiculaires à l'axe de la tige, et, en les examinant de plus près, on découvre que, loin d'être dispersés au hasard, comme on pourrait être tenté de le croire au premier coup d'oeil, ils sont disposés avec une régularité remarquable. Or, à chaque article, ils sortent de deux faces à peu près opposées à celles où ils se présentent à l'article précédent et au suivant, mais des mêmes faces que sur les seconds articles supérieur et inférieur, ou, en d'autres termes, leurs points de naissance sont exactement les mêmes à tous les deux articles et alternent régulièrement en croisant ceux de l'article suivant. En les étudiant de plus près on voit que les deux points de sortie (fig. 25, 27, 30, 31, *cc*) sont situés chacun au bout de l'axe le plus long de la face articulaire supérieure des articles, non complétement au niveau, mais un peu au-dessous de cette face. Ils croisent donc ceux des deux articles précédent et suivant, non à angle droit mais oblique, conformément à ce que nous avons exposé plus haut sur la compression alternative des articles de la tige. Nous avons déjà dit que les filaments se présentent sur une étendue plus ou moins grande de la partie inférieure de la tige, ou plus ou moins nombreux chez les différents individus: c'est ainsi par exemple que j'ai trouvé ces filaments, ou au moins leurs traces distinctes (car, étant très fragiles, ils se trouvent souvent rompus à leur base, qui reste cependant d'ordinaire comme un petit noeud ou cylindre), chez 7 individus différents à tous leurs articles inférieurs, au nombre de 3, 5, 6, 15, 17, 22, 32.

Tous les filaments sont de forme cylindrique, épaissis à la base et s'amincissant peu à peu vers le sommet; à des intervalles irréguliers ils sont plusieurs fois, dans certains cas souvent, bifurqués ou ramifiés (fig. 11), tantôt déjà à leur base tantôt à un point plus avancé. Ces rameaux, à flexions multiples et irrégulières dans tous les sens, s'attachent, comme les filaments

des plantes, plus tôt ou plus tard, aux corps étrangers que, pendant leur croissance, ils rencontrent sur le fond de la mer, en s'y réunissant complétement par leur partie terminale (quelquefois aussi par une partie plus ou moins grande de leur face latérale (fig. 13), qui s'y applique et les entoure ensuite en partie). Ce bout s'élargit généralement en un disque irrégulier (fig. 12, 13, 15, *d*), de la circonférence duquel il sort de nouveau de petits prolongements filiformes (ibid. *d*), qui s'étendent en rampant sur la surface du corps étranger. Or, sur un de mes spécimens, un filament assez épais s'est attaché, à peu de distance de son point de sortie, à un grand test de Rhizopode (Saccammina subglobosa Sars, nov. gen. et spec.), en s'y étalant en un disque de largeur presque double, de la périphérie duquel il sort tout autour 9 prolongements filiformes, qui s'étendent en rampant sur le test du Rhizopode et en s'y réunissant. De ces prolongements les 6 sont très courts; les 3 plus longs se sont détachés, après une adhésion de petite étendue, du corps étranger, et continuent leur course comme des filaments articulés libres qui s'attachent enfin de nouveau à un autre point plus éloigné du même test. D'autres élargissements semblables des extrémités des filaments sont représentés planche 1, fig. 11 à 13, 15, *d*. Les individus complets de notre Rhizocrinus sont tous ainsi attachés à différents corps: à des coquilles de conchifères ou à leurs fragments, à des coquilles de dentalides, à des tiges de polyzoaires, à des coquilles de rhizopodes, à des épines d'échinus, à des grains de sable ou à de petites pierres, etc., et restent ainsi au fond de la mer amarrés par ces filaments comme un navire par un grand nombre de câbles.

Les filaments des articles supérieurs sont généralement courts et minces, mais ceux des 3 ou 4, ou d'un plus grand nombre des articles inférieurs, atteignent quelquefois une longueur de 8 à 9 mm. et à leur base une épaisseur de $^1/_3$ mm.; dans des cas rares quelques-uns y sont presque aussi épais que l'article même de la tige auquel ils sont réunis. Leurs rameaux si flexueux, déliés vers le bout comme des cheveux, y forment alors souvent une confusion de petits filaments entrelacés (fig. 16, 17, *c*), qui ressemblent d'une manière frappante aux fibres radicales d'une plante ou aux soi-disant filaments radicaux (hydroriza, Huxley), par lesquels un grand nombre d'Hydroïdes s'attachent à d'autres objets.

En considérant cette ressemblance, on n'est que plus surpris en examinant de plus près la nature de ces filaments. Or, sous plusieurs rapports, ils se trouvent conformes à la tige, puisque, d'abord, ils se composent de la même matière calcaire et, ensuite, parcequ'ils sont articulés (fig. 11—13) dans toute leur longueur. De plus, ils renferment un canal de l'axe („canal de nutrition"), sortant de celui de la tige, qui n'est cependant pas anguleux, mais circulaire (fig. 34 *a*) et relativement beaucoup plus étroit. Ils se distinguent toutefois de la tige par leurs faces articulaires (fig. 34) complétement planes et égales sans excavations ni crête articulaire. Les articles, dont les grands filaments peuvent avoir un nombre très considérable, sont plus courts près de la base, mais toujours un peu plus longs qu'épais; aux rameaux ils sont même beaucoup plus longs; souvent aux rameaux fins leur longueur dépasse de beaucoup de fois leur épaisseur. Fréquemment deux articles forment

ensemble un angle (fig. 11), et de la répétition de ces angles provient la flexuosité des filaments. Près de leur base les filaments sont peu flexibles; plus loin et, surtout aux rameaux fins, ils le sont au contraire beaucoup (peut-être à cause de l'abondance de la substance interarticulaire), ou ils paraissent mous, quoique un examen plus minutieux nous fasse voir que tous les articles, jusqu'aux extrémités des rameaux, consistent en un réseau calcaire (fig. 14), qui y est cependant plus irrégulier et à mailles plus grandes en proportion des bâtons.

Comme, chez les différents individus, on trouve ces filaments sur une étendue tantôt plus grande tantôt plus petite de la longueur de la tige, mais toujours sur sa partie inférieure seule, il est évident qu'ils s'y développent plus ou moins nombreux suivant le besoin de l'animal, qui, de son côté, dépend de la nature du fond de la mer ou d'autres causes qui exigent un nombre plus on moins grand de ces points d'appui pour maintenir l'individu dans sa position naturelle, c'est-à-dire avec la partie supérieure de la tige et la couronne qui la surmonte droit en haut et s'élevant librement dans l'eau.

D'après tout ce qui précède il n'est guère douteux qu'on ne doive considérer les filaments décrits comme des formations homologues avec les cirrhes (en allemand „Ranken") de l'Antédon et du Pentacrinus, avec lesquels ils s'accordent par leur nature calcaire et par leur composition de nombreux articles avec un canal de l'axe qui les parcourt. D'autre part, ils s'en éloignent en ce qu'ils sont ramifiés et qu'ils s'attachent d'une manière permanente ou se réunissent complétement par leur extrémité à la surface de corps étrangers. Chez l'Antédon adulte, qui se meut librement, les cirrhes fonctionnent comme instruments pour retenir ou attacher l'animal à des corps étrangers (plantes marines, polypaires etc.), mais seulement pour un temps: car, ne trouvant plus son point d'attache commode pour ses besoins, il peut lâcher prise et se diriger en nageant à une autre place. Sans ordre fixé les cirrhes se trouvent dispersés sur le soi-disant „bouton dorsal" ou la pièce centro-dorsale. Chez le Pentacrinus à longue tige articulée, ils sont disposés en verticilles, 5 dans chacun, à distances déterminées ou sur certains articles de la tige dans toute sa longueur, et ressemblent à ceux de l'Antédon, tant sous le rapport de la forme qu'en ce que leur bout conique courbé en crochet est libre et peut probablement se fixer momentanément à des objets étrangers. Par la situation régulière des cirrhes sur la tige, notre Rhizocrinus ressemble plus au Pentacrinus qu'à l'Antédon; mais la disposition n'en est pas la même, car les cirrhes, qui ne sortent que de deux points de chaque article et ne se présentent que sur la partie inférieure de la tige, se trouvent ici sans interruption sur un nombre d'articles plus ou moins grand sans en sauter un seul. Parmi les Crinoïdes connus jusqu'ici, cette disposition des cirrhes ne semble se présenter que chez le genre fossile *Bourgueticrinus*. D'après les figures de Goldfuss (Petrefacta Germaniæ, table 57, fig. 3, B à E), ce Crinoïde doit aussi porter des cirrhes sur la partie supérieure ou les articles convexes de la tige; mais sur les spécimens qui m'ont été envoyés par M. W. Thomson je n'en ai trouvé aucune trace.

Le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus est attaché à des corps étrangers par l'article inférieur de la tige, qui se répand en disque calcaire plat et circulaire, dont le bord, d'après

M. Carpenter, est „plus ou moins profondément divisé en lobes.“ Chez le Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii, ce disque envoie de sa périphérie de petits prolongements irréguliers, filiformes, inarticulés, qui s'avancent en rampant sur les corps étrangers.

Le mode d'attache des Crinoïdes pédicellés actuels (les espèces du genre Pentacrinus) est encore inconnu; chez quelques Crinoïdes fossiles, au contraire, il est connu. Ainsi, chez l'Apiocrinus, l'Eugeniacrinus et l'Encrinus (voyez les figures des ouvrages de Miller et de Goldfuss), la base de la tige est très épaissie, inarticulée et répandue sous la forme d'un piston ou d'un disque plus ou moins distinct, par lequel l'animal s'attache aux rochers et à d'autres objets étrangers. La base du Cyathocrinus, de l'Actinocrinus et de l'Anthocrinus envoie aussi des prolongements filiformes, parfois un peu ramifiés, qui ressemblent à des „racines“ et qui sans doute ont également servi à fixer la tige. L'appareil d'attache des dits Crinoïdes fossiles, que j'ai seulement pu examiner sur un spécimen de l'Apiocrinus Parkinsonii Schlotheim, qui m'a été donné par M. W. Thomson, est cependant, par l'irrégularité de sa forme et de sa position et surtout par son absence d'articles, très différent des cirrhes articulés du Rhizocrinus, bien que ceux-ci, comme nous l'avons vu plus haut, se transforment aussi au bout en élargissements radiciformes ou disciformes semblables à ceux par lesquels ces crinoïdes fossiles se trouvaient attachés. Ce qu'il y a, sous ce rapport, de particulier chez le Rhizocrinus, c'est que sa tige n'est pas attachée au fond de la mer directement ou par son article inférieur, qui par conséquent n'est ni élargi ni épaissi, mais bien par le moyen de ses cirrhes. Il y a cependant un ancien genre, le *Bourgueticrinus*, déjà souvent cité, qui présente aussi sous plusieurs autres rapports beaucoup de ressemblance avec notre Rhizocrinus, et dont on dit (Lütken l. c., p. 212) „qu'il sort du bout inférieur de sa tige des „racines“ articulées, par le moyen desquelles il s'attache au fond même de la mer.“ Ces „racines“ ou cirrhes, qui ne paraissent cependant pas ramifiées, semblent situées de la même manière que chez notre Rhizocrinus. Or, on lit dans l'ouvrage de M. M. Dujardin et Hupé (Histoire naturelle des Echinodermes, page 177), probablement d'après d'Orbigny (je n'ai pu me procurer son histoire naturelle des Crinoïdes), „qu'il sort quelquefois un rayon accessoire (c'est-à-dire cirrhe) du bout de la côte saillante qui suit la direction du grand diamètre de chaque face articulaire.“ D'un autre côté, Goldfuss (Petrefacta Germaniæ, table 59, fig. 1, *a*) nous fait voir une „pièce radicale“ qu'il rapporte au Cyathocrinus rugosus Miller et qui présente des cirrhes articulés et ramifiés semblables à ceux du Rhizocrinus.

2. La Couronne (*corona*).

Comme chez les autres Crinoïdes, on peut dire que la couronne du Rhizocrinus se compose de deux hémisphères: l'un calcaire, dorsal ou apical, le calice, qui forme la base des bras, et l'autre membraneux (couvert, chez certains genres fossiles, de plaques calcaires), ventral ou oral, le disque („le couvercle du calice“, Lütken), qui renferme l'appareil de digestion.

Le Calice *(calyx)*.

Chez la plupart des Crinoïdes le passage de la tige au calice est plus ou moins fortement marqué; chez le Rhizocrinus, au contraire, comme chez les genres fossiles Apiocrinus et Bourgueticrinus, la partie supérieure de la tige s'épaissit peu à peu de façon que le calice n'est pas plus large que son bout.

Le calice des Crinoïdes se compose d'ordinaire des basales et des radiales, plus rarement des parabasales et interradiales. Les pièces des deux dernières espèces manquent complétement au Rhizocrinus; les basales, situées entre le bout de la tige et le reste du calice et alternant toujours avec les premières radiales situées immédiatement au-dessus, semblent aussi y manquer; au moins ne sont-elles pas visibles à l'extérieur. Toutefois, les recherches de M. Carpenter (Philos. Transact. 1866) ayant démontré que les basales, extérieurement visibles chez le Pentacrinoïde de l'Antédon, se retrouvent aussi, quoique sous une autre forme et intérieurement, chez l'animal adulte, il est permis de présumer qu'il en est de même du Rhizocrinus, où leurs restes semblent véritablement se trouver dans la petite plaque circulaire qui correspond à la „rosette“ de l'Antédon. Cette plaque (fig. 42, 43, *r*) est située à l'intérieur, dans l'espace central laissé en dedans de l'anneau formé par l'adhésion des premières radiales. Chez le Rhizocrinus, cette plaque est cependant tellement adhérente aux premières radiales aussi bien qu'au bout supérieur de la tige, que je n'ai pu, ainsi que cela se fait facilement avec l'Antédon, l'isoler par la coction dans le kali caustique ou dans une solution de natron.

Passons aux radiales. Nous y rencontrons chez le Rhizocrinus une singularité presque unique parmi tous les Crinoïdes connus jusqu'à ce jour. Il y a une variation ou pour ainsi dire une incertitude dans le nombre des rayons, qui est extrêmement remarquable.[1] A l'exception des *Cystidés*, dont les rayons sont peu ou point marqués et les bras faiblement développés ou même absents, tous les autres Crinoïdes (*Blastoidea*, dont les bras ne sont pas libres, mais adhérents au calice, et *Actinoidea* ou les vrais Crinoïdes, qui ont des bras libres et bien développés) sont, comme nous le savons, divisés en rayons, dont le nombre est d'ordinaire rigoureusement réduit à cinq, de façon que, parmi les nombreux genres, on n'en cite (Bronn, Class. u. Ordn. d. Thierreichs, vol. 2, p. 207) comme exceptions que le Lecythocrinus avec 7, le Tetracrinus, le Tetramerocrinus et l'Holopus avec 4, et enfin le Tricrinus avec 3 rayons. Cependant, chez aucun de ces genres ou leurs espèces, on ne connaît de variation dans le nombre de rayons indiqué. On prétend pourtant que parfois l'Encrinus liliiformis ne se présente qu'avec 4 soi-disant „épaules“, c'est-à-dire les dernières radiales (Lethæa par Bronn, vol. 2, p. 45), et que l'Eugeniacrinus caryophyllatus se trouve parfois avec la „couronne divisée en 4 au lieu de 5“ (ibid., p. 116). *M. Carpenter*, qui a étudié avec tant de persévérance et de succès l'orga-

[1] Mon ami, M. le professeur Steenstrup, m'a cependant averti qu'il en est de même du *Cyathidium* découvert par lui dans le calcaire de Faxø, formation crétacée, qui, il est vrai, a généralement 5, mais aussi quelquefois 4 ou 6 rayons.

nisation de l'Antédon, cite (l. c., p. 724), il est vrai, plusieurs exemples de la puissance de reproduction de ce Crinoïde, parfois aussi accompagnée de monstruosité, mais pas un seul de l'apparition d'un nombre de rayons autre que 5. Quant à moi, je n'ai pas trouvé non plus, parmi les nombreux spécimens de l'Antédon examinés par moi, tant libres qu'à l'état de Pentacrinoïde, une seule exception à cet état normal.

D'un autre côté, chez la même espèce de notre Rhizocrinus nous rencontrons d'ordinaire 5, mais fréquemment aussi 4 ou 6, très rarement 7 rayons. Le hasard a voulu que la plupart des spécimens qui me sont d'abord parvenus eussent précisément 4 ou 6 rayons, ce qui m'a fait longtemps croire que le nombre normal de 5 présentait une exception; mais enfin jai trouvé un nombre plus grand d'individus à 5 rayons.

Parmi les 75 spécimens plus ou moins complets que j'ai pu examiner, j'ai trouvé le résultat que voici:

15 à 4 rayons,
43 à 5 id. ,
15 à 6 id. ,
2 à 7 id.

Ces irrégularités du Rhizocrinus, quant au nombre normal ou typique de 5 rayons des Crinoïdes, ne sauraient guère être considérées comme des monstruosités ordinaires, car elles sont trop fréquentes et, d'un autre côté, rien ne le fait supposer dans l'aspect des différents rayons, qui, dans la plupart des cas, sont régulièrement et également développés. Elles semblent réellement faire partie de la nature même de l'animal. Les formations monstrueuses, au contraire, présentent généralement une différence sensible d'avec les normales en grosseur et bien souvent aussi en forme (v. les exemples cités par M. Carpenter, l. c., page 725, planche 38, fig. 7, 8). „Les formations monstrueuses", dit *Bronn* (l. c., p. 224), „ne sont pas, il est vrai, rares chez les Crinoïdes, mais elles proviennent le plus souvent de ce que la division des rayons en 10 bras et la subdivision de ceux-ci en 20 rameaux sur quelques bras s'opèrent d'une manière anormale et à des hauteurs inaccoutumées sur les bras, ou ne se présentent pas au point où elles devraient avoir lieu, ce qui produit les nombres les plus divers. L'Eucalyptocrinus s'est aussi présenté avec un bras de trop." Il ressort de ce qui précède, et encore davantage des exemples cités par *M. Carpenter*. qu'en général la monstruosité n'affecte pas les rayons ou les radiales mêmes, mais seulement les bras, soit par l'apparition de bras trop nombreux soit par l'absence de quelques-uns d'entre eux.

Ainsi, comme nous venons de le dire, le Rhizocrinus peut avoir 4, 5, 6 ou 7 rayons ou rangées verticales de radiales. Chaque rangée se compose, comme chez la plupart des Crinoïdes, de 3 articles, qui par conséquent forment transversalement trois cercles. Les parties correspondantes de toutes les rangées ont un développement uniforme, de façon que le calice a une forme radiaire parfaitement régulière. Dans la description que nous allons donner, nous adopterons le nombre 5 comme normal pour les 3 cercles.

Le premier cercle ou les premières radiales forment par une étroite adhé-

sion, mutuelle un disque pentagone un peu concave au milieu. Invisibles à l'extérieur, elles reposent à l'intérieur sur la face supérieure de l'article terminal élargi de la tige, sur le bord duquel la radiale suivante s'appuie aussi en partie. Toutefois, leur existence se trahit aussi à l'extérieur par un nombre correspondant de convexités très faibles, parfois difficiles ou même impossibles à remarquer. De leur côté ces convexités se trouvent séparées autour du tiers ou du quart supérieur de cet article terminal élargi par des sillons (fig. 2, 35, 36, 39, 44, 48, *s*) également très faibles, verticaux et arqués au point inférieur où ils se courbent pour se réunir horizontalement les uns aux autres. Latéralement ces radiales se sont complétement jointes les unes aux autres, souvent sans sutures visibles, mais quelquefois aussi, et surtout chez les jeunes individus, par des sutures fines mais distinctes, qui sont précisément les susdits sillons. En bas elles sont également réunies à la face supérieure de l'article terminal de la tige, mais elles ne se laissent pas isoler, comme chez l'Antédon, par la coction dans du kali caustique ou par une solution de natron. Il est cependant facile de reconnaître que, de même que chez l'Antédon et le Pentacrinus, elles ont la forme de petits coins triangulaires (fig. 43), dont la base élargie (ou le bout libre), qui s'articule avec la radiale suivante, est tournée en dehors (obliquement en dehors et en haut) en formant un des côtés du pentagone, et dont le bout aminci, non pointu mais tronqué, tourne obliquement en dedans et en bas. Etant tronquées dans leur partie intérieure, elles forment réunies un large anneau en laissant entre elles au milieu un espace arrondi ou un peu pentagone, rempli par la plaque „en rosette“ (fig. 42, 43, *r*) mentionnée plus haut, reste probable des basales. Au point où cette plaque rencontre le bout tronqué intérieur ou aminci des radiales, on remarque à chacune d'elles un petit trou rond, d'où sort un sillon droit et linéaire (fig. 43, *s*), qui longe la ligne médiane de la face supérieure ou ventrale de chaque article et continue son parcours en remontant aussi le long du milieu de la face ventrale des radiales suivantes.

La face articulaire (fig. 42, *rf*), qui s'articule avec la deuxième radiale, s'incline un peu obliquement du dedans au dehors et en bas; elle présente une large forme triangulaire avec le bord extérieur uniformément convexe et une petite échancrure au milieu du bord intérieur pour le dit sillon. La partie intérieure la plus grande de la face articulaire est occupée par deux fortes excavations ou facettes arrondies (fig. 43, *mf*), situées l'une à côté de l'autre et limitées en dedans par deux crêtes (fig. 44, 45, *cr*) transversales assez hautes et arquées, qui se dirigent l'une vers l'autre sur la ligne médiane et qui divisent la face ventrale de l'article en une partie centrale s'inclinant en dedans et une partie périphérique formant la vraie face articulaire. Ces deux facettes servent de point d'attache aux deux muscles qui font mouvoir l'article suivant. Au dehors, plus près du bord dorsal que du bord ventral de la face articulaire, les facettes musculaires sont limitées par une ligne peu élevée (la crête articulaire) (fig. 43, *b*) transversale ou se dirigeant dans le même sens que le grand diamètre de la face articulaire. Au milieu de cette ligne et l'interrompant en partie on voit le petit canal circulaire de l'axe („le canal de nutrition“) (fig. 43, *a*), qui parcourt également toutes les radiales et brachiales suivantes, et immédiatement en dehors de

ce canal une fossette (fig. 43, *lf*), qui sert de point d'attache au ligament élastique qui, par son extensibilité, s'oppose à l'action des muscles.

Ainsi les premières radiales ressemblent généralement à celles de l'Antédon, si ce n'est que la côte articulaire est plus faible ou moins fortement marquée.

Le second cercle ou les deuxièmes radiales (fig. 2, 18, 35, 36, 38, 39, 48, *r*2) forment la base extérieurement visible du calice et reposent sur les faces articulaires des premières radiales et en partie aussi sur le bord de l'article supérieur élargi de la tige. Elles sont, comme celles du troisième cercle, libres ou séparées les unes des autres par des prolongements cunéiformes étroits descendant du disque membraneux, et mobiles, dirigées tantôt en haut tantôt obliquement en dehors; chez les individus les plus grands elles ont $\frac{3}{4}$ mm. de longueur ou de hauteur et environ la même largeur (cette dernière est égale à celle de la face articulaire de la première radiale); chez des spécimens plus jeunes elles sont un peu plus longues que larges. Chacune de ces radiales est fortement comprimée de façon à former deux larges faces, l'extérieure ou la dorsale (fig. 39, *r*2, fig. 54) et l'intérieure ou la ventrale (fig. 49, 53), et deux étroites faces latérales (fig. 48, *r*2, fig. 50), presque réduites aux bords seuls, qui sont assez tranchants (fig. 50, *l*). Vu d'une des deux larges faces, l'article a une forme carrée à bords latéraux droits; les deux bords supérieur et inférieur sont également assez droits. La face dorsale est un peu convexe et tout-à-fait lisse; le long du milieu, où se trouve le sillon mentionné plus haut, la face ventrale est assez saillante et latéralement un peu concave. Ainsi la coupe transversale forme un large triangle avec une incision au milieu du bord ventral. La face articulaire inférieure ou proximale (fig. 51), comme la supérieure ou distale du premier article avec lequel elle s'articule, s'incline du dedans au dehors et en bas; elle est aussi de même nature, avec 2 facettes musculaires (ibid. *mf*), une côte articulaire (ibid. *b*) et une fossette ligamenteuse (*lf*). La face articulaire supérieure ou distale (fig. 42, *r*2, fig. 52), qui s'incline également, mais dans la direction de la proximale opposée, savoir du dehors en dedans et en bas, est aplanie, sans facettes musculaires ni côte articulaire, et sans stries visibles; elle est donc, comme chez l'Antédon, immobilement réunie à la prochaine ou troisième radiale.

La deuxième radiale du Rhizocrinus est, comme on le voit, de dimensions relativement plus grandes et d'une tout autre forme que chez l'Antédon, où elle est peu ou point du tout comprimée, beauconp plus large que longue ou presque disciforme (ainsi qu'il en est à peu près de l'Apiocrinus, dont j'ai pu examiner un beau spécimen qui m'a été donné par M. W. Thomson).

Le troisième cercle ou les radiales supérieures (fig. 38, 39, 48, *r*3, fig. 55—57) sont encore plus différentes de celles de l'Antédon aussi bien que du Pentacrinus et de l'Apiocrinus, chez lesquels elles sont de forme triangulaire et axillaires, c'est-à-dire elles ont trois faces articulaires, dont la proximale est tournée contre la distale du deuxième article, tandis que celles qui se dirigent de chaque côté obliquement en dehors, servent chacune de base à un bras. Chez le Rhizocrinus, dont les rayons ne se divisent pas et qui, par consé-

quent, se continuent immédiatement dans les bras simples non divisés, la troisième radiale ne saurait donc être axillaire : elle n'a que deux faces articulaires comme l'article précédent, auquel d'ailleurs elle ressemble assez dans son ensemble. Or, elle a à peu près la même forme carrée et la même largeur que cet article, mais elle a un peu moins de longueur ou de hauteur ($\frac{1}{2}$ mm. environ). Ce qui distingue surtout la troisième radiale, c'est une crête osseuse (fig. 55—57, *cr*) de chaque côté du sillon qui longe le milieu de la face ventrale de l'article. Ces crêtes se terminent en saillies coniques divergeant un peu l'une de l'autre et dépassant un peu les deux bouts de l'article. La face articulaire proximale (fig. 58), qui s'incline dans la même direction que la face distale du deuxième article, c'est-à-dire du dehors en dedans et en bas, ressemble parfaitement à cette dernière (elle est également aplanie, sans facettes musculaires ni côte articulaire); la face articulaire distale (fig. 59), au contraire, est tronquée droite et présente deux facettes musculaires (ibid. *mf*) arrondies et une côte articulaire qui, pourtant, n'est pas très distincte.

Chez les jeunes individus à bras peu avancés, la troisième radiale ne se trouve pas encore développée ou, dans tous les cas, elle est impossible à reconnaitre comme telle; le deuxième article, au contraire, est allongé plus que d'ordinaire ou un peu plus haut que large.

Comme les brachiales, les radiales se meuvent par une paire de muscles situés entre elles. Ces muscles, très courts, mais gros et forts, s'insèrent dans les excavations ou facettes mentionnées plus haut. Les muscles de la première paire sont situés entre le deuxième article, qui par conséquent est mobile, et le premier, qui est immobile par suite de sa jonction déjà décrite; mais la jonction du deuxième et du troisième article s'opère sans muscles par des sutures et de la substance interarticulaire; par conséquent, elle est immobile. Les muscles de la seconde paire (fig. 64, *m*) sont situés entre la troisième radiale et la première brachiale. Il en est de même chez l'Antédon et, d'après Lütken (l. c., p. 202), chez le Pentacrinus Mülleri Örsted. Chez le P. asteria Linné (P. caput medusæ J. Müller), au contraire, il existe aussi, d'après J. Müller, une vraie jonction musculaire entre la deuxième et la troisième radiale.

Les muscles du Rhizocrinus ont une couleur brune claire et se composent de nombreuses fibres primitives parallèles et extrêmement fines sans stries transversales. Situés sur la face ventrale des articles, ils ne peuvent opérer aucune flexion des rayons ou des bras qu'en dedans, mouvement facilité, quoique seulement à un certain degré, par le disque mou, tandis que l'extension s'opère par les ligaments élastiques situés entre les articles.

Le Disque (*Discus*).

Le disque (fig. 40, 41, 85, 86, *d*), qui est situé à peu près au niveau de la troisième radiale (fig. 86), est dans toute son extension, lorsque les bras sont presque horizontalement étendus, circulaire, peu convexe, et a, chez les plus grands des individus observés, 2 mm. de diamètre, mais $1\frac{1}{2}$ mm. seulement ou moins lorsque les bras sont fermés ou réunis en faisceau. Pen-

dant cette contraction il devient plus convexe et son bord parfois faiblement renflé (fig. 41) dans les intervalles des rayons. Il est revêtu d'une membrane mince, transparente et molle, qui renferme cependant de nombreuses plaques calcaires (spicula) microscopiques (fig. 90, *sp*) de forme circulaire ou souvent irrégulière, composées d'un réseau de bâtons calcaires hyalins, plus étroits que le diamètre des mailles arrondies ou polygones qui les séparent.

Au centre du disque se trouve la bouche (fig. 40, 41, *m*), qui est circulaire, mais dont l'entrée devient stelliforme à cause des angles ou coins rentrants des espaces interradiaux („les espaces interpalmaires", J. Müller), qui surmontent la bouche comme une voûte. Ces angles (fig. 40, 41, 85, 86, 89—91, *o*), ordinairement au nombre de 5, de forme triangulaire ou plutôt linguiforme parceque leur bout libre est arrondi, semblent ici de véritables valvules, qui, en se levant (fig. 85, 86, *o*) et en éloignant ainsi leurs bouts, libres les unes des autres, ouvrent l'entrée de la bouche, qui se referme étroitement lorsqu'elles se couchent et se rencontrent (fig. 40, 41, *o*) au centre par ces mêmes bouts. En les examinant de plus près on découvre que chacune de ces valvules consiste en une plaque calcaire (fig. 87) couverte d'une mince membrane hyaline (cette plaque est 3 à 4 fois plus grande que celles mentionnées plus haut, qui se trouvent répandues dans la membrane du disque). Vue au microscope, cette plaque est formée par un réseau élégant, répandu dans un seul plan, de minces bâtons calcaires hyalins (fig. 88, *r*) formant des mailles rondes ou polygones (ibid. *f*), plus grandes au milieu de la plaque et diminuant peu à peu vers le bord, où les bouts des bâtons font saillie en forme d'épines extrêmement fines et courtes. De semblables valvules ou „plaques orales", seulement plus grandes relativement, se présentent, comme nous le savons, chez le tout jeune Pentacrinoïde de l'Antédon, mais disparaissent à une époque plus avancée et manquent complétement chez l'Antédon libre et adulte, aussi bien que chez le Pentacrinus.

Dans les intervalles de ces cinq valvules partent de la bouche, comme des rayons, autant de sillons tracés dans la peau du disque, qui forme ici une étroite crête membraneuse. Ces sillons (fig. 40, 41, 85, 86, 89, *st*) se dirigent en ligne droite vers le bord du disque aux bras et longent toute la face ventrale de ceux-ci et de leurs pinnules, où ils ne sont cependant pas, comme chez l'Antédon, superficiels ou saillants, mais assez profondément enfoncés par suite de la face ventrale beaucoup plus concave des brachiales. Les bras du Rhizocrinus étant simples et non divisés, ces sillons, appelés tentaculaires, n'y sont pas bifurqués (les espaces appelés „interbrachiaux" par J. Müller ne se trouvent par conséquent pas au disque). Chez l'Antédon et le Pentacrinus, qui ont cinq bras une ou plusieurs fois bifurqués, ils deviennent fourchus et s'élèvent ainsi déjà au nombre de dix avant d'atteindre la périphérie du disque.

La plupart de mes spécimens conservés dans l'esprit de vin ont la bouche étroitement fermée par les valvules décrites plus haut; chez quelques-uns seulement, dont les bras sont plus ou moins horizontalement étendus, les valvules sont ouvertes et verticalement élevées (fig. 85, 86, *o*) de façon à faire voir la bouche circulaire et les tentacules (ibid., *t*) qui l'entourent. Ces derniers, qui forment un seul cercle, sont situés du côté extérieur d'un sillon

annulaire (fig. 91, *sa*) entre la bouche et les valvules. C'est de ce sillon que sortent les 5 sillons tentaculaires déjà mentionnés. Chez tous les individus à 5 rayons, ces tentacules, nommés oraux, sont au nombre de 20, savoir une paire pour chaque radius et une autre pour chaque interradius. Les tentacules radiaux (fig. 91, *tr*) sont mous et flexibles, transparents, incolores, cylindriques, intérieurement creux, à bout arrondi, et très extensibles, car, chez les individus examinés, ils s'élèvent (fig. 86, *t*) fréquemment bien au-dessus du bout libre des valvules verticales. Ils sont en même temps tellement contractiles qu'ils peuvent devenir beaucoup plus courts. Des zones transversales un peu plus opaques, situées à égale distance les unes des autres, les font paraître faiblement annulaires (fig. 92). Leur surface est garnie de papilles (fig. 92, 93, *p*) sensitives très courtes et minces, cylindriques, obtusément arrondies au bout. Ces papilles sont situées sur les zones opaques, par conséquent à des distances assez régulières les unes des autres, et, comme il m'a semblé, non disposées en rangées, mais tout autour en spirale. Dans la peau de ces tentacules on remarque des „spicula" ou minces bâtons calcaires, qui se réunissent souvent pour former de petits réseaux (fig. 93, *sp*) irréguliers à mailles arrondies. Les tentacules interradiaux (fig. 91, *ti*, 94) de la bouche, situés le plus souvent tout auprès de la face intérieure des valvules (fig. 91, *o*) de la bouche, sont à leur base assez éloignés les uns des autres et plus rapprochés des radiaux. Ils ont la même forme que ces derniers, mais ils sont plus courts et leurs papilles (fig. 94, *p*) sont plus rapprochées les unes des autres. Quoique flexibles, ils ne semblent cependant que peu extensibles; dans tous les cas, chez aucun des individus examinés, ils ne s'élèvent au-dessus de l'espace renfermé par les valvules de la bouche (l'entrée de la bouche); enfin, ils diffèrent des tentacules radiaux par l'absence des parties calcaires de la peau. Il n'en est pas tout-à-fait de même des tentacules interradiaux de la bouche chez le Pentacrinoïde de l'Antédon. M. Wyville Thomson, dans son excellent ouvrage sur le développement de ce Pentacrinoïde (Phil. Transact. 1865, p. 527, pl. 26, fig. 3, *c*), les décrit comme „plus courts que les radiaux, flexibles mais non extensibles, un peu claviformes vers leur bout distal, qui de chaque côté est frangé ou garni de petits tubercules coniques."

Dans un des espaces interradiaux du disque, à peu près au milieu entre sa périphérie et la bouche, on aperçoit l'anus (fig. 40, 41, 85, 89, *an*), comme un tout petit pore à l'état de contraction, comme une ouverture circulaire plus grande (de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{3}$ mm. de diamètre) à l'état de relâchement, avec un bord simple un peu épaissi (non crénelé). Il semble quelquefois être situé sur une élévation faiblement convexe, non saillante, arrondie, probablement produite par la contraction seule du disque; dans d'autres cas, particulièrement chez des individus à bras horizontalement étendus, on voit distinctement qu'il est situé immédiatement sur le disque convexe. Chez le Pentacrinus et l'Antédon (le libre aussi bien que le Pentacrinoïde), au contraire, l'anus est situé au bout d'un tube long et charnu s'élevant en trompe. Chez l'Antédon l'ouverture de ce tube est crénelée ou plissée.

Les rayons des différents individus du Rhizocrinus n'étant pas toujours, comme nous l'avons déjà dit, au nombre de 5, mais aussi de 4, 6 ou 7, on trouve aussi un nombre cor-

respondant de rangées de radiales, de sillons tentaculaires et de valvules orales, ainsi qu'un double nombre de tentacules radiaux et interradiaux de la bouche.

3. Les Bras (*brachia*).

Nous avons déjà fait observer que les bras et les radiales font partie de la même formation. Les radiales forment les bases des bras, jointes au disque par toute leur face ventrale, et les bras en sont des continuations qui sortent de cette jonction librement et en ligne droite. Les bras prennent donc naissance sur la troisième radiale, qui n'est pas chez le Rhizocrinus, comme chez le Pentacrinus et l'Antédon, une radiale axillaire portant deux bras, mais une radiale simple qui, à son bout distal, ne porte qu'un seul bras. Chez les différents individus du Rhizocrinus, le nombre des bras est donc généralement de 5, mais fréquemment aussi de 4 ou 6, très rarement de 7. Ainsi le Rhizocrinus s'écarte, par ses rayons ou bras non divisés, d'une façon remarquable de tous les Crinoïdes actuels, chez lesquels ils sont toujours une ou plusieurs fois bifurqués. M. Norman les caractérise par conséquent ainsi (Annals of Nat. Hist. 1865, vol. 15, p. 100): „cinq bras bifurqués depuis le voisinage de la base et fréquemment divisés de nouveau à plusieurs reprises." Le Rhizocrinus s'accorde, au contraire, sous ce rapport, avec quelques genres éteints, comme le Ctenocrinus, le Cupressocrinus, le Baerocrinus et autres, desquels, d'un autre côté, il est bien différent sous presque tous les autres rapports.

Chez les plus grands des individus observés (fig. 39, 60), les bras ont de 10 à 11 mm. de long, soit à peu près $\frac{1}{7}^{e}$ de la longueur ou hauteur de l'animal; ainsi, par rapport à la grandeur de la tige, ils ne sont pas très développés. Chaque bras se compose d'une série de segments ou articles, qui, sur une grande partie de la longueur du bras, sont presque égaux en grosseur, de $\frac{1}{3}$ mm. environ; mais, dans sa moitié supérieure, ils s'amincissent successivement un peu, jusqu'à $\frac{1}{6}^{e}$ mm. à peine, vers l'extrémité (fig. 60, *ap*) ou l'article terminal du bras, qui forme un petit bout conique, dépassé de beaucoup par les pinnules supérieures. En général les bras sont droits, mais, en les examinant de plus près, on les trouve souvent formant un faible zigzag, étant faiblement fléchis alternativement à droite et à gauche à des intervalles réguliers, notamment tous les deux articles, qui portent une pinnule. Chez les plus grands des individus examinés, les bras (fig. 60) sont composés de 28, 30, 32 ou 34, rarement de 36 articles, sans compter l'extrémité du bras (l'article terminal en voie de développement): nombre très petit comparé à celui qu'on trouve chez le Pentacrinus et l'Antédon. Quoique s'amincissant successivement un peu vers l'extrémité du bras, les articles sont cependant tous à peu près également longs sur toute l'étendue du bras. D'après M. Carpenter, il en est de même sous ce rapport chez l'Antédon, où cependant l'épaississement progressif, depuis l'extrémité du bras jusqu'à sa base, est très considérable, tandis que chez le Rhizocrinus il est très faible. Les jointures des articles, qui sautent surtout aux yeux sur la face dorsale du bras, ressemblent plus à celles du Pentacrinus, étant transversales et pres-

que parallèles, qu'à celles de l'Antédon, où elles sont obliques. Il y a cependant, sous ce rapport, entre tous les deux articles, une différence dont nous parlerons plus tard.

La première brachiale (fig. 38, 39, 60—62, *b1*, fig. 65—69), beaucoup plus courte que la dernière radiale, semble en quelque sorte présenter le passage de la forme des radiales à celle des autres brachiales. Or, dans sa partie inférieure ou proximale (fig. 65—67 *pr*), elle ressemble parfaitement aux deux articles précédents (les deuxième et troisième radiales) par sa grande largeur, qui atteint à peu près deux fois sa longueur et qui égale la largeur de la dernière radiale, ainsi que par sa forme comprimée de la face ventrale à la dorsale avec des bords latéraux tranchants; mais elle devient peu à peu plus étroite en haut ou vers le bout distal (ibid., *di*), qui n'est pas plus large que l'article suivant et s'approche ainsi de la forme semicylindrique plus amincie des autres articles. La face dorsale est un peu convexe et lisse; la face ventrale a de chaque côté de l'excavation médiane une partie saillante conique (fig. 65—67, *cr*), dirigée en avant et dépassant le bout distal de l'article. Cette partie rappelle les prolongements similaires (fig. 55—57, *cr*) de la dernière radiale. La face articulaire proximale (fig. 68) présente deux facettes musculaires allongées et une crête articulaire, qui n'existent pas sur la face articulaire distale (fig. 69), réunie seulement par des sutures à la deuxième brachiale.

Les autres brachiales (fig. 70—75) sont à peu près également longues et épaisses. Sur les individus les plus grands, elles atteignent environ $\frac{1}{3}$ mm. sur la moitié inférieure du bras; sur la partie supérieure elles s'amincissent peu à peu jusqu'à $\frac{1}{6}$ mm. Elles ont une certaine ressemblance avec des vertèbres dorsales et la coupe transversale (fig. 70, 71) en est semicylindrique ou plutôt en forme de croissant. La face dorsale est voûtée ou arrondie d'un côté à l'autre; les faces latérales sont moins convexes. Le centre est traversé par le canal circulaire de l'axe, qui parcourt depuis la tige les radiales et les brachiales ainsi que les pinnules de ces dernières. La face ventrale est très concave. Cette concavité, où sont logées les parties molles, est beaucoup plus large et profonde que chez le Pentacrinus et l'Antédon et limitée par des parois osseuses. Celles-ci ne sont pas, comme chez les genres précités, inégalement développées du côté droit et du côté gauche, mais assez égales des deux côtés, et elles ont les bords latéraux ventraux arrondis et non développés en prolongements. Toutes les deux brachiales, savoir: la première (qui a cependant, comme nous l'avons déjà fait voir, une forme un peu différente des autres), la troisième, la cinquième, etc., qui ne portent jamais de pinnules, sont parfaitement symétriques et leur bord distal (fig. 60, 61, *sg*) plus saillant ou plus convexe au dos. Aux articles alternant avec ceux-ci, c'est-à-dire au deuxième, au quatrième, au sixième, etc., le bord distal (fig. 74, *di*), au contraire, se trouve au dos assez également coupé avec une petite échancrure arquée au centre. Les bords latéraux ventraux de ces articles qui ne portent jamais de pinnules, c'est-à-dire le deuxième et le quatrième (chez les jeunes individus à bras moins développés et à pinnules moins nombreuses, même sur un nombre d'articles plus grand), sont également symétriques et un peu plus longs que ceux des premiers articles mentionnés. Enfin, tous les articles garnis de

pinnules, c'est-à-dire les 6e, 8e, 10e etc., ont, à la partie distale de l'un des bords latéraux, une incision arquée, large mais non profonde, pour recevoir une pinnule (fig. 60, 61, *p*, fig. 62, *ab*). Ainsi, ce bord latéral devient plus court que le bord opposé; les parties latérales de ces articles ne sont donc pas tout-à-fait symétriques. On voit qu'il y a une différence assez notable dans la forme des brachiales du Rhizocrinus et du Pentacrinus. Chez ce dernier, tous les articles ont la même forme et portent une pinnule. Les pinnules alternent d'un côté à l'autre. Du côté où se trouve la pinnule, le bord ventral de l'article se divise en deux prolongements pointus minces et divergents, dont le distal est toujours très oblique; le proximal, au contraire, ne l'est que peu. C'est dans l'échancrure formée par ces deux prolongements que s'insère la pinnule; du côté opposé, où la pinnule manque, la paroi est étroite et ne forme qu'un seul prolongement. Cette différence des deux côtés alterne régulièrement à toutes les brachiales. La masse principale ou le corps des articles ne participe cependant pas à cette dissemblance des côtés et se présente donc sous ce rapport comme chez le Rhizocrinus; chez l'Antédon, au contraire, leur corps est alternativement plus court de l'un que de l'autre côté, de façon que la face dorsale des bras ne montre que des lignes d'articulation alternativement obliques, et les brachiales, surtout celles de la partie inférieure du bras, offrent une série de triangles, dont le sommet tourne alternativement de l'un ou de l'autre côté.

Comme une particularité, je dois encore ajouter que, chez un de mes spécimens les plus développés sous le rapport des bras, mais chez celui-là seul, la deuxième brachiale a tout-à-fait la même forme et les mêmes dimensions que présente d'ordinaire la première, et la partie distale est à très peu de chose près aussi large que la partie proximale, ce qui lui donne presque une parfaite ressemblance avec la troisième radiale. Par suite de la petitesse des brachiales de notre Rhizocrinus, il est très difficile de se rendre parfaitement compte de la nature des faces articulaires (fig. 70, 71). En général, elle me semblait cependant assez conforme à celle des radiales; les facettes musculaires paraissaient peu profondes et la crête articulaire faible et droite, tandis qu'aux brachiales de l'Antédon et du Pentacrinus, elle est fortement marquée et en général oblique.

Comme nous l'avons déjà fait observer, il n'y a, à part les 5 premiers articles, que toutes les deux brachiales du Rhizocrinus qui portent une pinnule. Ce fait, qui s'écarte en apparence de ce que nous trouvons chez tous les autres Crinoïdes, disparaîtra cependant si nous considérons la jointure de tous les deux articles comme une syzygie (fig. 60, 61, *sg*), l'article hypozygal étant alors toujours sans pinnule et l'article épizygal en étant seul pourvu. Ce qui semble confirmer cette opinion, c'est qu'on ne trouve jamais entre ces deux articles ni muscles ni ligaments, tandis qu'on en trouve entre tous les autres articles, où ils sautent souvent aux yeux par leur couleur un peu brunâtre sur les spécimens conservés dans l'esprit de vin et placés sous la loupe (fig. 39). Lorsqu'on met un bras dans une solution de natron étendue, les vrais articles se détachent aussi bientôt les uns des autres (fig. 62) et font voir une masse qui les joint. Cette masse molle, mais assez forte, composée de fibres longitu-

dinales parallèles très fines, forme les ligaments élastiques étendus (fig. 62, *l*) et les muscles (fig. 64, *m*) situés sur la face ventrale (lesquels sont pourtant difficiles à isoler des ligaments). Les articles syzygaux, au contraire, restent plus longtemps réunis, et, lorsqu'ils se séparent enfin, ils ne présentent entre eux rien de pareil. Il ne m'a cependant pas été possible de découvrir sur ces derniers, pas plus, comme nous l'avons déjà dit, que sur les faces articulaires entre la deuxième et la troisième radiale, les stries radiaires, ordinairement citées comme une des marques distinctives des syzygies et si visibles chez l'Antédon. De plus, la suture syzygale n'est pas comme d'ordinaire fine et droite ou perpendiculaire à l'axe du bras, mais assez fortement marquée et flexueuse.

Ce qu'il y a de particulier pour le Rhizocrinus, c'est donc la disposition régulière et continue des syzygies. Dans toute la longueur du bras il se trouve ainsi partout une syzygie entre deux véritables articulations; chez le Pentacrinus et l'Antédon, au contraire, les syzygies se présentent à des intervalles plus grands et inégaux, ayant entre elles au moins 2, mais le plus souvent plusieurs et jusqu'à 14 vrais articles. Par conséquent, les bras des individus les plus grands du Rhizocrinus, observés jusqu'à présent, se composent de 14 à 18 articles doubles, sans compter la pointe ou l'article terminal non développé.

Chez les individus dont les bras sont le plus développés, longs de 10 mm. environ, chacun d'eux est ordinairement de chaque côté pourvu de 6 rameaux, appelés pinnules. Ces pinnules (fig. 39, 60, *p*), alternativement situées à gauche et à droite, s'écartent du bras et se dirigent plus ou moins obliquement en dehors et en haut. Dans un seul cas, également chez un individu très développé à bras de 11 mm. de long, il s'est présenté 7 pinnules de chaque côté des 4 bras et au cinquième 7 de l'un et 8 de l'autre côté. Les deux premiers articles doubles sont, d'après les observations faites jusqu'à présent, toujours dépourvus de pinnules. Ce n'est qu'à l'article épizygal du troisième article double (le sixième article simple) qu'il s'en trouve une sur le côté gauche, puis une autre sur le côté droit de l'article épizygal du quatrième article double (le huitième article simple), et ainsi de suite en alternant sur tous les articles doubles jusqu'à l'extrémité du bras, qui forme un petit bout (fig. 60, *ap*) conique (de beaucoup de fois plus court que la dernière pinnule), où se développent de nouvelles brachiales. Chez le spécimen le plus grand que nous venons de mentionner, les pinnules commencent également, sur celui des bras qui a 7 pinnules de l'un et 8 de l'autre côté, au sixième article simple, mais, sur les 4 autres bras qui ont 7 pinnules de chaque côté, seulement au huitième article simple (l'article épizygal du quatrième article double). De ce fait on peut conclure avec vraisemblance que le nombre des pinnules de chaque bras peut s'élever à 8 paires au moins, car il aurait sans doute poussé plus tard une pinnule au sixième article simple des 4 bras, où elle manque encore.

Les individus à bras plus courts (fig. 38) ont 5 ou 4 paires de pinnules, qui ne commencent qu'au huitième article simple; d'autres, à bras encore moins développés, ont à chacun 3, d'autres (fig. 17) encore seulement 2 paires de pinnules, qui commencent également au huitième article simple. Enfin, chez les individus (fig. 1, 2, 16) à bras d'un peu

plus d'un mm. de long et composés de 8 articles (c'est-à-dire 4 articles doubles, qu'on ne peut cependant pas encore reconnaître comme tels), sans compter l'extrémité conique du bras, on ne trouve pas encore de pinnules développées.

S'il se développe aussi, chez des individus plus âgés que ceux examinés par moi, des pinnules au premier ou aux deux premiers articles doubles, où elles manquent chez tous les miens, c'est là une question dont il faut laisser la solution à de nouvelles recherches. Elles manquent au moins sur le seul individu pourvu d'organes génitaux (fig. 60), et par conséquent présumé adulte, que j'ai eu l'occasion d'examiner. Il n'est guère probable qu'elles puissent se présenter plus tard ou qu'il puisse se former des pinnules dites orales comme chez l'Antédon, où celles-ci commencent déjà, à un âge peu avancé de l'état de larve ou de Pentacrinoïde, à paraître sur la deuxième brachiale, et même bien avant qu'il y ait une seule trace des pinnules immédiatement supérieures. Il n'en existe pas alors d'autres que celles qui paraissent les premières près du bout du bras.

Comparées aux pinnules du Pentacrinus et de l'Antédon, celles du Rhizocrinus sont assez grandes (fig. 39, 60, *p*), relativement à ses bras. Elles sont linéaires (fig. 77—81), à peu près droites ou faiblement fléchies en dedans, surtout vers leur extrémité (ibid., *ap*), et comprimées des deux côtés. Leur dos (ibid., *dr*) est par conséquent caréné, le ventre très concave, et elles conservent la même forme et la même grosseur jusqu'à leur extrémité. Les plus grandes, de 3 mm. environ de long, se trouvent au milieu de la longueur du bras; plus près de sa base et encore plus à son extrémité, elles diminuent successivement. Elles se composent d'un nombre très variable d'articles: chez les plus grands de 11 à 12, rarement jusqu'à 15, chez les petits de 9, 8, 7 ou 6. Les articles sont un peu plus longs que larges; à l'extrémité de la pinnule ils se raccourcissent un peu, et le dernier article (fig. 77—81, *ap*) est formé en cône pointu et plus ou moins fléchi en dedans, lisse, et non, comme chez l'Antédon, pourvu de petits crochets. Le premier article, qui s'amincit un peu vers sa base, s'articule avec la brachiale; il y a sans doute (quoique, par suite de la petitesse de l'objet, je n'aie pu m'en rendre parfaitement compte) entre les deux, comme chez l'Antédon, un petit muscle qui provoque le mouvement ou la flexion de la pinnule; son extension, au contraire, lorsque l'action du muscle cesse, s'opère par des ligaments élastiques. La coupe transversale (fig. 82) fait voir les articles comme des croissants très étroits ou presque en forme de fers à cheval, le milieu du dos ou leur vrai corps (ibid., *dr*) presque triangulaire ou caréné, les parties latérales (ibid., *lt*) très minces et symétriques (chez le Pentacrinus, l'une des parties latérales est, d'après J. Müller, plus longue que l'autre).

Les pinnules du Rhizocrinus se distinguent par leur forme plus grossière, provenant surtout des grandes plaques du sillon, dont nous allons nous occuper, de celles du Pentacrinus et de l'Antédon; chez ce dernier surtout, elles sont très étroites ou presque filiformes, et celles de la paire inférieure ou les „pinnules orales" diffèrent d'ailleurs des autres en grandeur, en structure et, vraisemblablement aussi, sous le rapport de leur fonction.

Sur le disque, aussi bien que dans toute la longueur des bras et des pinnules, le

sillon tentaculaire, non superficiel comme chez l'Antédon, mais profondément enfoncé par suite de la face ventrale très concave des articles, est garni de chaque côté d'une rangée longitudinale continue de minces plaques calcaires hyalines (fig. 62—64, 76—82, *ls*), que j'appelle *lamelles du sillon*. En proportion des articles, elles sont assez grandes, aux bras à peu près aussi longues que la moitié de la largeur des articles, et aux pinnules, où elles conservent la même grandeur, presque comme toute la largeur des articles. D'un autre côté, quelques-unes des lamelles auprès de l'extrémité des pinnules sont ordinairement plus petites que les autres, qui ont presque toutes la même grandeur. Elles sont de forme ovale (fig. 83) et attachées à la peau („périsome"), immédiatement en dedans du bord latéral ventral très mince des articles, par leur bout inférieur ou postérieur (fig. 83, *b*); autrement elles sont libres et placées transversalement et un peu obliquement sur l'axe de la pinnule, de façon que leur bout libre (fig. 83, *ap*) se dirige en avant ou en haut et un peu en dehors. Placées sous le microscope, on voit qu'elles se composent d'un réseau élégant (fig. 83, 84), répandu sur un seul plan, de bâtons calcaires (fig. 84, *r*) hyalins très minces, formant des mailles (ibid., *f*) polygones, pour la plupart hexagones (quelquefois aussi allongées). Ces mailles, qui sont grandes au milieu de la lame, diminuent peu à peu vers les bords formés par de petites pointes saillantes des bâtons calcaires. Le réseau calcaire est entouré d'une enveloppe de sarcode hyaline très fine, visible seulement aux bords entre les petites pointes. Ces lamelles, dont il y a le plus souvent une et quelquefois (notamment aux pinnules) deux paires pour chaque article, sont mobiles. Elles peuvent se dresser presque perpendiculairement (fig. 62, *ls*) et faire voir entre elles les tentacules, ou bien se coucher (fig. 63, *ls*); dans ce dernier cas, elles se couvrent en partie, superposées les unes aux autres comme les ardoises d'un toit, tant dans la même que dans la rangée opposée. Ces rangées alternant toujours régulièrement cachent complétement le sillon avec ses tentacules tendres et mous.

Ces lamelles semblent très différentes des „plis valvulaires" ou „petites lamelles en croissant", comme les appelle M. Carpenter, un peu semblables, il est vrai, sous certains rapports, qui se présentent chez l'Antédon le long des deux bords du sillon tentaculaire. Ces dernières lamelles, relativement beaucoup plus petites que celles du Rhizocrinus, chaque article en ayant 3 ou 4 paires, ne sont cependant que de petites sinuosités de la peau („périsome") des bords du sillon tentaculaire et, par conséquent, parallèles à ces bords, membraneuses, sessiles à large base, et enfin immobiles. Des plaques calcaires, également d'une étendue relativement petite, 4 ou plus pour chaque brachiale, limitent aussi, d'après J. Müller, le sillon tentaculaire du Pentacrinus, où cependant, comme chez l'Antédon, elles ne sont que des sinuosités des bords du sillon tentaculaire, par conséquent longitudinales et immobiles.

Comme tout le reste du squelette du Rhizocrinus, les bras et les pinnules, aussi bien que leurs parties latérales minces, se composent d'un réseau calcaire (fig. 78*) continu à mailles arrondies, à peu près également grandes, dont le diamètre est généralement plus petit que l'épaisseur des bâtons calcaires.

Quant aux tentacules des bras et des pinnules de mes spécimens conservés dans

l'esprit de vin, ils sont le plus souvent rentrés; çà et là seulement on les trouve étendus (fig. 2, 62, *t*). Ils s'accordent sous tous les rapports avec les tentacules radiaux de la bouche déjà décrits. Toutefois, il m'est impossible de dire positivement s'ils sont accompagnés d'autres tentacules correspondant aux tentacules interradiaux de la bouche de l'Antédon, chez lequel il sort, du côté intérieur de chacune des „petites lamelles en croissant" longeant le sillon tentaculaire, un groupe de 3 tentacules, dont l'un est beaucoup plus extensible que les deux autres. Par la forte compression d'une pinnule j'ai cependant distinctement vu que le sillon avait plus de tentacules que de lamelles; il m'a semblé que, pour chacune des lamelles, il y avait un tentacule long ou extensible et, auprès de celui-là, un ou deux beaucoup plus courts. Je dois enfin faire observer que, chez le Rhizocrinus, on ne trouve aucune trace des vésicules globuleuses brun-jaune ou rouge-brun qui, chez l'Antédon (libre aussi bien qu'à l'état de Pentacrinoïde), font leur apparition le long des deux bords du sillon tentaculaire, et dont la fonction est encore problématique.

4. Génération.

La génération des lis de mer de l'époque actuelle, notamment celle du Pentacrinus, est encore inconnue; on ne sait pas si la matière génitale s'y forme dans les pinnules, comme chez l'Antédon. Il était donc de la plus haute importance de connaître ce qu'il en est, sous ce rapport, du Rhizocrinus. L'examen des nombreux spécimens rapportés pendant les 2 premières années par mon fils des îles Lofoten, ne m'a pas fourni la solution de cette question. En vain j'ai minutieusement étudié toutes leurs pinnules, dans l'espoir d'y trouver, comme chez l'Antédon, les traces d'organes génitaux. Partout les pinnules présentaient le même aspect, sans vestige de renflements des parties molles, semblables à ceux qui, chez l'Antédon, indiquent le siége de la matière génitale.

La troisième année seulement, mon fils, à qui j'avais particulièrement recommandé d'y prêter toute son attention, trouva, à la fin du mois de Septembre, un seul de nos lis de mer, chez lequel les organes génitaux avaient évidemment commencé à se développer. Cet individu, soigneusement conservé dans l'esprit de vin, fut ensuite soumis par moi à un examen minutieux. C'est le plus grand de tous ceux trouvés jusqu'à présent; sa tige a près de 70 mm. et ses bras ont 10 mm. de longueur. A chacun de ses cinq bras munis de 6 paires de pinnules, la pinnule inférieure de l'un et les deux pinnules inférieures de l'autre côté (fig. 60, *p*, 60^{+}) du bras présentent des renflements frappants, qui les rendent, quoique moins longues, un peu plus épaisses que les suivantes. Ces renflements proviennent de ce qu'il s'est formé, dans l'intérieur des pinnules, une masse allongée fusiforme et finement granuleuse (fig. 60, 60^{+}, *gn*), s'étendant presque depuis la base de la pinnule jusqu'à un peu plus de la moitié de sa longueur. Cette masse, qui par sa couleur d'un blanc opaque se voit parfaitement à travers les téguments extérieurs, se composait, d'après l'examen que mon fils en fit sur l'animal vivant, de très petites cellules de forme elliptique allongée ou

assez semblables à celles que M. Wyville Thomson (l. c., pl. 23, fig. 4, 5) a trouvées dans le testicule de l'Antédon. Il est donc presque indubitable que cette masse blanche opaque était un testicule encore au commencement de son développement, puisqu'il était impossible d'y découvrir des spermatozoïdes, et que les organes génitaux du Rhizocrinus s'accordent avec ceux de l'Antédon et y occupent la même place.

Un autre individu pris simultanément, dont la tige est incomplète, mais dont les bras sont encore un peu plus développés que ceux du premier, étant longs de 11 mm. et pourvus, chacun, de 7 paires de pinnules (l'un des 5 bras même de 7 pinnules de l'un, et de 8 de l'autre côté), ne présente cependant encore aucune trace d'organes génitaux, les pinnules inférieures n'étant pas renflées, mais tout-à-fait semblables aux autres. Il est d'ailleurs assez connu que, chez certains individus, la génération commence plus tôt que chez d'autres. Puisque nous connaissons à présent la saison où commence la génération du Rhizocrinus, nous réussirons sans doute aussi plus tard à mieux la connaître et à avoir des renseignements sur le développement de cet animal.

5. Etat de jeunesse et croissance.

Quoique je n'aie pas de renseignements à donner sur le premier âge ou développement du Rhizocrinus, j'espère que les observations suivantes sur quelques-uns de ses états de jeunesse ne seront pas dépourvues de tout intérêt.

1° L'état le plus jeune que j'ai rencontré jusqu'à présent chez le Rhizocrinus sous le rapport de la couronne et de l'article supérieur élargi de la tige, sur lequel se trouve située la couronne, je l'ai observé chez un individu (fig. 95) de 25 mm. de long. La tige se compose de 28 articles, dont les inférieurs, bien développés, n'ont pas tout-à-fait $\frac{2}{3}$ mm. d'épaisseur, et dont les cinq situés immédiatement au-dessous de l'article supérieur élargi, sont beaucoup plus minces (5 à 6 fois plus minces que les articles inférieurs). L'article supérieur élargi (fig. 95, *a*) y est encore très petit et évidemment à l'époque de son premier développement. Il est en forme de coupe, long à peine de $\frac{1}{3}$ mm. et à peu près de la même épaisseur, avec un faible rétrécissement transversal au milieu de sa longueur. Son bord supérieur présente 5 prolongements dirigés en haut et un peu en dehors, assez grands, triangulaires, situés à égale distance les uns des autres. Ce ne sont sans doute que les prolongements semblables, mais relativement beaucoup plus petits (fig. 2, 35, 36 39, 44, 48), qui se trouvent à la même place chez les individus plus âgés, et dont il a été question plus haut. Au-dessus de ce bord s'élève un cercle de 5 grandes plaques triangulaires, ou plutôt linguiformes et convexes (fig. 95, *o*), verticalement ou proprement dit obliquement dirigées en haut et en dedans les unes contre les autres. A leur base, ces plaques sont tronquées, mais elles se rétrécissent successivement un peu vers leur extrémité supérieure arrondie, par laquelle elles se rencontrent au sommet ou au centre. Je les ai prises d'abord pour des plaques orales, mais, en les examinant de plus près, j'ai vu qu'elles sont placées dans les interval-

les entre les 5 prolongements triangulaires situés sur le bord supérieur de l'article supérieur élargi, et que, par conséquent, elles sont radiales; les plaques orales, au contraire, sont toujours interradiales. Elles ne peuvent donc être autre chose que les deuxièmes radiales. Très minces et lamelleuses, elles consistent en un réseau élégant qui ne semble former qu'un seul plan, à mailles arrondies dont le diamètre est de 2 à 3 fois plus grand que celui des bâtons calcaires. Je n'ai pas remarqué de traces des premières radiales, car je n'y ai pas trouvé les faibles sillons qui marquent leur place chez les individus âgés, à moins que peut-être l'échancrure transversale autour du milieu de l'article n'en soit une indication. De plus, je n'y ai découvert ni plaques basales ni traces de bras en voie de développement au bout de ces deuxièmes radiales. Une mince enveloppe hyaline de sarcode (fig. 95, *m*) entourait étroitement les 2 petits articles (ibid., *ar*) en voie de développement, situés immédiatement au-dessous de l'article supérieur élargi de la tige; sur les autres articles, au contraire, il était impossible d'en découvrir.

Chez un autre jeune individu (fig. 36, 37), de 29 mm. de long, à tige composée de 31 articles, dont les inférieurs ont $\frac{2}{3}$ mm. d'épaisseur, l'article supérieur élargi est déjà bien développé, long de près de $1\frac{1}{2}$ mm. et, à sa partie supérieure, épais de plus de 1 mm. Les 5 prolongements triangulaires de son bord supérieur sont devenus relativement très petits ou courts, comme chez les individus plus âgés. D'un autre côté, on voit déjà assez distinctement les faibles convexités autour du tiers supérieur de l'article, limitées par des sillons (fig. 36, *s*) très fins et indiquant les premières radiales situées à l'intérieur. Les 5 deuxièmes radiales (fig. 36, *r*2), s'élevant perpendiculairement au-dessus du bord supérieur de l'article, y sont déjà bien développées et ont presque pris la forme ordinaire. Les troisièmes radiales, au contraire, ne sont pas encore développées; mais, du milieu du bout supérieur, obliquement tronqué du dehors en dedans et en bas, de chacune des deuxièmes radiales (fig. 96, *r*2), part un très petit bras (fig. 37, *b*, 96, *b*) en voie de développement. Ces 5 bras sont fléchis en dedans ou roulés pour ainsi dire en spirale dans la grande cavité formée par le cercle des deuxièmes radiales saillantes (le disque ventral, qui occupe plus tard la place de cette cavité, n'ayant pas encore commencé à s'élever); leurs bouts se rencontrent ainsi au centre de cette cavité. Chacun des bras, long de $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ mm., est très mince (ayant $\frac{1}{4}$ environ de la largeur de la deuxième radiale et présentant, par conséquent, un amincissement subit et considérable), presque cylindrique, un peu aplani seulement sur le côté tourné en dedans ou ventral, et composé de 7 articles d'égale épaisseur, dont le premier est très court (deux fois plus large que long), les autres à peu près également larges et longs; l'article terminal en est conique à bout obtusément arrondi. Les plaques librement saillantes (les lamelles du sillon) le long des deux côtés du sillon tentaculaire, qui ont récemment commencé leur développement, sont très petites et arrondies.

Un troisième individu, long seulement de 13 mm. et à tige composée de 22 articles, est complétement semblable à celui que nous venons de décrire, si ce n'est que les bras,

également très courts et minces à articles peu nombreux, ne sont pas fléchis en dedans les uns vers les autres, mais étendus dans la direction de l'axe longitudinal de l'animal.

Chez un quatrième individu, de 19 mm. de longueur, dont la tige se compose de 23 articles, les bras sont plus grands, longs de près de 2 mm. et composés de 10 articles, mais, autrement, pas plus développés que chez les deux précédents. Il en est de même d'un cinquième individu, qui a 17 mm. de long et dont la tige se compose de 29 articles: ses bras, longs de $2\frac{1}{2}$ mm., se composent de 12 articles, mais ne présentent pour le reste aucune différence d'avec les 4 précédents.

2° C'est chez un individu de 20 mm. de long et à tige composée de 31 articles très minces, que j'ai vu se développer les premières pinnules des bras. Les bras ont $2\frac{1}{2}$ à 3 mm. de long et se composent de 13 articles, dont le dernier est conique. A la base de celui-ci ou plutôt à côté du 12e article, il venait de pousser une petite pinnule composée de 5 articles, et, du côté opposé du dixième article, une autre pinnule composée de 6 articles, à peu près deux fois plus longue et plus épaisse; toutes les deux étaient déjà munies de lamelles du sillon le long de leur face ventrale. Je n'ai jamais découvert de bifurcation de l'extrémité du bras, comme chez le Pentacrinoïde de l'Antédon, de manière à rendre „les deux rameaux presque également grands“ (M. Carpenter, l. c., p. 734, pl. 40, fig. 1). La première pinnule apparaît toujours de l'un des côtés de la base de l'article terminal conique libre; partant de l'avant-dernière brachiale, elle a été, dans tous les cas, beaucoup plus grande que l'article terminal. La troisième radiale, qui n'est pas encore distinctement développée, ne peut être reconnue comme telle: ayant seulement la moitié de la longueur de la deuxième radiale et le bout distal un peu plus mince que le proximal, elle ressemble plutôt à la première brachiale chez les individus plus âgés.

Chez un autre individu de 23 mm. de longueur, dont la tige se compose de 29 articles, les bras sont plus longs, ayant atteint 5 mm., et portent à leur partie supérieure 2 paires de pinnules ou, sur quelques bras, 2 pinnules de l'un et 3 de l'autre côté. La troisième radiale est ici bien développée et présente la même grandeur relative et la même forme carrée que chez les adultes; enfin, comme chez ceux-ci, la première brachiale se distingue des autres par la largeur plus grande de sa partie proximale (égale à celle des deuxième et troisième radiales), en se rétrécissant successivement un peu vers son extrémité distale, qui n'est pas plus large que les brachiales suivantes.

Ainsi, il résulte des observations précédentes que les deuxièmes radiales sont celles des plaques de la couronne qui, les premières, se montrent visibles à l'extérieur, mais assez différentes de leur forme définitive, étant d'abord plus allongées, plus étroites au bout distal et très minces ou lamelleuses. La formation des basales et des premières radiales n'a pas encore été observée et remonte sans doute à une époque antérieure. Ce n'est que beaucoup plus tard qu'on peut reconnaître les troisièmes radiales, c'est-à-dire seulement après que les deuxièmes radiales se sont considérablement épaissies et ont pris leur forme carrée définitive

et qu'une série de brachiales se sont développées sur le sommet de la deuxième radiale. Il est vraisemblable que la troisième radiale se développe de la première ou la plus courte des brachiales primitives, et la première brachiale définitive, qui se distingue un peu des autres par sa forme, de la seconde de ces brachiales.

Lorsque les bras sont assez développés pour se composer de 11 à 13 articles, les pinnules commencent à pousser à leur bout, notamment à la base de l'article terminal conique (où a toujours lieu la formation de nouvelles brachiales) ou plutôt à l'avant-dernier article, le plus jeune de tous. A mesure du développement de nouvelles brachiales il se forme une nouvelle pinnule à toutes les deux (car on rencontre alternativement un article hypozygal, qui ne porte jamais de pinnule). La formation des pinnules se poursuit ainsi régulièrement du haut en bas, de façon que les inférieures sont les plus vieilles et les supérieures les plus jeunes. Toutefois, il pousse encore plus tard, au-dessous de la pinnule la plus vieille formée ainsi (que nous avons vue plus haut partir de la dixième brachiale), deux pinnules sortant de la huitième et de la sixième brachiale; les 5 articles inférieurs, au contraire, restent, d'après les observations actuelles, dépourvus de pinnules. L'individu figuré pl. 1, fig. 1, sans compter d'autres spécimens, fait d'ailleurs voir que la couronne, notamment les troisièmes radiales et aussi les bras, ne se développe souvent qu'à un âge bien plus avancé, où la tige est beaucoup plus grande et composée d'articles plus nombreux que chez les individus déjà cités. Le spécimen en question a 54 mm. de long, la tige composée de 60 articles; les bras qui n'ont commencé à pousser que récemment, ont à peine 1 mm. de long et ne se composent que de 7 articles; les deuxièmes radiales sont seules là (fig. 2, 3, *r*2, d'un autre individu également développé), les troisièmes ne pouvant encore être reconnues comme telles. En général, le développement de la couronne et des bras ne paraît dépendre ni d'un certain âge de l'individu, ni, plus spécialement, de celui de la tige, qui semble en être la partie formée la première; suivant les circonstances (comme une nourriture plus ou moins abondante etc.), il peut avoir lieu plus tôt ou plus tard. Ce qui est cependant positif, c'est qu'on trouve généralement les deux premières parties plus développées chez les individus dont la tige est plus grande ou composée d'articles plus nombreux et plus développés.

Quant à la croissance des différentes parties ou organes, nous devons faire quelques observations.

Des articles de la tige, les supérieurs sont toujours les plus courts et les plus minces, les inférieurs les plus longs et les plus épais. Les derniers sont les premiers formés ou les plus vieux: plus on remonte, plus ils sont jeunes. Toute la série d'articles présente donc leur développement successif du sommet jusqu'à la base. De cette règle générale il faut cependant excepter l'article supérieur élargi, inversement conique ou caliciforme, qui ne semble se former qu'après le développement de toute une série des articles ordinaires. C'est immédiatement au-dessous de cet article qu'a lieu la formation des nouveaux articles (fig. 2, 35,

36, 38, 85, 86, 95, *ar*), qui semble n'avoir pas de limites ou se continuer pendant toute l'existence de l'animal. Or, on trouve la plus grande variation dans le nombre des articles de la tige chez les différents individus, de façon qu'on en rencontre rarement deux qui se ressemblent sous ce rapport. Le nouvel article qui se développe a la forme d'un anneau, souvent 5 à 6 fois plus large que long; dans quelques cas j'ai découvert ce nouvel article au début de sa formation, pendant que le sillon annulaire qui devait le limiter, était encore incomplet ou ne s'étendait pas tout autour (fig. 35, *ar*). Les articles suivants, qui sont jeunes aussi, mais plus vieux que celui-là, augmentent peu à peu assez rapidement et bientôt ils atteignent à peu près la longueur normale; les autres articles inférieurs, au contraire, s'allongent peu, mais grossissent davantage. Les articles nouvellement formés sont cylindriques à surface uniformément convexe; assez fréquemment ils sont transversalement plus convexes au milieu qu'aux deux bouts ou en forme de tonnelet (fig. 16, 35), mais à mesure que la formation de nouveaux articles toujours plus nombreux au-dessous de l'article supérieur élargi les fait toujours descendre davantage, ils commencent à devenir plus ou moins transversalement concaves au milieu par suite de l'épaississement des deux bouts, ainsi que nous l'avons déjà fait voir dans la description de la tige. On ne trouve aucune trace de nouveaux articles formés par interpolation entre les anciens ou par la division de ceux-ci, qui, sur toute la tige, à l'exception seulement de la partie supérieure, sont tous de longueur à peu près égale.

Il se présente cependant, quoique rarement, des exemples d'un développement plus irrégulier qu'à l'ordinaire des articles de la tige. Or, chez quelques individus (fig. 16, 17, 19), un nombre plus ou moins grand des jeunes articles supérieurs (chez 10 individus différents j'ai trouvé de 7 jusqu'à 27 de ces articles) deviennent tout-à-coup beaucoup plus minces que les articles inférieurs, qui ont l'épaisseur ordinaire. Dans la plupart de ces cas, l'article supérieur de ces derniers a, dans sa moitié inférieure, la même épaisseur que les articles inférieurs suivants, qui ont la forme ordinaire, transversalement concave au milieu ou épaissie aux deux bouts; la moitié supérieure, au contraire, est devenue 2 à 3 fois plus mince que l'autre ou aussi mince que tous les autres articles cylindriques situés au-dessus. Nous devons sans doute chercher la raison de ce phénomène dans une diminution subite de l'intensité de la croissance de la tige, provoquée par des circonstances fortuites, par exemple par une alimentation moins abondante.

Quant aux cirrhes, il est évident que c'est à leur bout qu'il se forme de nouveaux articles. Cela ressort tant de leurs ramifications multiples et du petit diamètre des articles au bout des rameaux que par les exemples déjà mentionnés (voyez p. 9), c'est-à-dire que l'extrémité d'un cirrhe qui s'attache à un objet étranger, peut s'étendre soit en rampant sur sa surface, soit en développant un nouveau rameau libre, qui de son côté, peut enfin se fixer par son bout à un nouveau point. D'après M. Carpenter, il en est tout autrement chez l'Antédon, où les nouveaux articles se forment à la base des cirrhes.

Les deuxièmes radiales sont, comme nous l'avons déjà dit, chez les plus jeunes

des individus examinés, plus étroites au bout distal qu'au proximal (fig. 36, *r*2) et très minces ou lamelleuses; s'épaississant plus tard elles deviennent plus carrées ou presque également larges aux deux bouts, mais, pendant quelque temps encore, elles continuent à être plus longues (d'un cinquième à un quart) que larges (fig. 35, *r*2, 53, 54), jusqu'à ce qu'elles s'élargissent davantage chez les individus à bras complétement développés et deviennent à peu près égales en largeur et en longueur (fig. 39, 48, *r*2, 49). Même chez des individus assez grands (par exemple chez un individu à tige longue de 60 mm. et composée de 55 articles et à bras longs de 5 mm. et pourvus de 3 paires de pinnules), elles sont encore plus longues que larges.

Les troisièmes radiales sont au commencement (fig. 18, 38, *r*3) plus courtes de plusieurs fois et aussi un peu plus étroites que les deuxièmes. Elles augmentent cependant peu à peu de dimension sous les deux rapports, jusqu'à ce qu'elles deviennent enfin aussi larges mais un peu plus courtes (fig. 39, 61, *r*3) que les deuxièmes. Toutefois tous les rayons de la couronne ne se développent pas toujours également. Ainsi, chez un individu dont les bras présentaient déjà une paire de pinnules, j'ai trouvé la troisième radiale bien développée seulement sur l'un de ses 5 rayons et en grandeur et en forme presque égale à la deuxième; aux 4 autres rayons, au contraire, elle était environ de 3 fois plus courte et de $\frac{1}{5}^{e}$ plus étroite que la deuxième.

Les bras grandissent, comme chez l'Antédon, par la formation de nouveaux articles, non par interpolation à la base ou sur une autre partie quelconque de la longueur du bras, mais seulement à son extrémité supérieure, qui s'élève comme un petit bout conique (fig. 60, *ap*). Sur ce point („growing point," M. Carpenter), il se forme un sillon transversal qui limite un nouvel article, et lorsque celui-ci s'est consolidé, il se présente un nouveau sillon transversal etc. Du reste, les bras poussent en général tous régulièrement; il est très rare qu'on trouve un bras qui soit resté en arrière. Ainsi, des deux seuls individus que j'ai trouvés avec 7 bras, ceux-ci sont, chez l'un (pl. 1, fig. 1), tous également longs; chez l'autre (fig. 2), l'un des bras est presque de 3 fois plus court et seulement de moitié environ aussi épais que les autres, qui sont tous de grandeur égale.

Les pinnules semblent également s'augmenter à leur extrémité supérieure par la formation de nouveaux articles. Or, c'est là (fig. 78—80, *ap*), et non à la base, que nous trouvons d'ordinaire les articles les plus courts et les lamelles les plus petites du sillon: le dernier article étant d'ailleurs, comme l'article terminal du bras, un simple bout conique (n'étant pas, comme chez l'Antédon, pourvu de petits crochets), il n'y a rien qui s'oppose à la formation de nouveaux articles à cette partie terminale.

6. Apparition et manière de vivre.

Le Rhizocrinus lofotensis, comme l'indique son nom, a été découvert au groupe d'îles de Lofoten, où il se trouve aux îles de Guldbrand et à Brettesnæs à une profondeur

de 100 à 200 brasses, et à Skraaven, où il descend jusqu'à une profondeur de 300 brasses, partout sur un fond d'argile dur, mélangé çà et là de gros sable et de petites pierres. Toutes ces localités sont situées assez près les unes des autres et en dedans du cercle polaire à 68°, 11 à 15′ de latitude N. Plus tard, mon fils en a aussi trouvé un spécimen mort, incomplet mais parfaitement reconnaissable, à Frosten dans le golfe de Throndhjem, à 63°, 35′ de latitude N., à une profondeur de 80 brasses, également sur un fond d'argile solide. A l'opposé des espèces du genre Pentacrinus si rares de l'époque actuelle, notre Rhizocrinus se présente évidemment en foule ou vit, pour ainsi dire, en société, à l'instar d'un grand nombre des anciens lis de mer, par ex. l'Apiocrinus, le Pentacrinus briareus et l'Encrinus liliiformis, qu'on trouve souvent en masses. Ainsi, mon fils a pris, d'un seul jet de la petite drague de fond pourvue d'un filet fin, jusqu'à 13 individus vivants plus ou moins complets, sans compter des fragments nombreux.

Quant aux espèces du Pentacrinus des Indes Occidentales, elles ont été prises à une profondeur de 25 à 60 brasses, et celle de la Nouvelle-Hollande à 8 brasses. Notre Rhizocrinus, au contraire, vit dans des profondeurs beaucoup plus considérables, savoir de 80 jusqu'à 300 brasses.

Le petit nombre de lis de mer actuels (Pentacrinus et Holopus) n'ont été trouvés jusqu'à présent que dans les mers tropiques; le Rhizocrinus, au contraire, habite la mer du Nord en dedans du cercle polaire et, au Sud, jusqu'au golfe de Throndhjem. Comme nous l'avons déjà dit, il est attaché à différents corps qui se trouvent au fond de la mer, non pas immédiatement par son extrémité inférieure, mais par le moyen de ses cirrhes. En raison de ce mode d'attache particulier, sa tige est rarement ou presque jamais complétement droite, mais, dans la plupart des cas, plus ou moins flexueuse, assez souvent subspirale en bas ou avec son extrémité inférieure de nouveau dirigée en haut (fig. 16, 17). La partie inférieure de la tige, comme celle de beaucoup de plantes, reste, sur une étendue plus ou moins longue, couchée sur le fond de la mer, jusqu'à ce qu'elle ait trouvé des points d'appui suffisants en s'appliquant à des objets étrangers; ensuite, le reste de la tige se redresse librement et devient tantôt assez droit ou perpendiculaire, tantôt plus ou moins tordu en une ou deux sinuosités allongées (fig. 1).

Les nombreux spécimens de notre Rhizocrinus, rapportés par mon fils, ont été pris par lui aux îles Lofoten dans différentes saisons, surtout depuis le commencement de Mars et pendant tous les mois suivants jusqu'à la fin de Septembre; enfin le dernier spécimen mentionné, celui du golfe de Throndhjem, a été pris au commencement d'Octobre. Dans toutes ces saisons différentes, l'animal n'a pas présenté de modification sensible sous le rapport de la forme ou autrement. On peut en conclure avec raison que ce n'est pas un état de jeunesse (comme le Pentacrinoïde de quelque animal inconnu semblable à l'Antédon), mais bien un animal adulte, un nouveau lis de mer particulier. Cette conclusion se trouve encore confirmée davantage par la découverte du seul individu pourvu d'organes génitaux, que nous avons déjà mentionné.

J. Müller a conclu de ses observations que le Pentacrinus n'est pas en état de fléchir à son gré sa tige, mais qu'elle possède une certaine flexibilité passive, de façon à pouvoir céder aux mouvements de l'eau. M. Lütken (l. c., p. 241) suppose „qu'il a existé une mobilité plus grande et vraisemblablement indépendante (volontaire) chez le Bourgueticrinus, dont les articles de la tige étaient réunis les uns aux autres par la même espèce de véritables jointures articulaires que celles qui réunissent les articles des bras des lis de mer."

Après avoir appelé l'attention de mon fils sur la structure particulière des faces articulaires des articles de la tige du Rhizocrinus, je lui ai demandé d'examiner l'animal vivant pour savoir si la tige possède réellement une faculté de mouvement indépendante ou volontaire. Voici ce qu'il m'a communiqué à cet égard ainsi que sur les autres phénomènes vitaux qu'il a pu observer chez notre animal.

„Malgré toute mon attention, il ne m'a été possible de découvrir aucun mouvement indépendant de la tige. J'ai rencontré assez souvent, il est vrai, des individus dont la tige a été singulièrement fléchie et tordue; mais elle reste ainsi sans aucun changement pendant toute la vie de l'animal. Par conséquent, la structure particulière des faces articulaires ne peut sans doute avoir d'autre but que de rendre la tige flexible dans plusieurs sens afin de lui permettre de résister, sans se briser, aux mouvements du dehors, par ex. aux courants de l'eau etc. A l'état de repos, l'animal tient le plus souvent ses bras étendus horizontalement ou presque dans le même plan dans toute leur longueur, comme les pétales d'une fleur; parfois, un seul bras se fléchit assez rapidement en spirale en dedans et vers la bouche, tandis que les autres restent étendus. Dans d'autres cas, les bras se réunissent plus ou moins et forment un entonnoir plus ou moins profond, dont le disque central est le fond. Pendant une forte irritation, tous les bras se ferment en formant un faisceau serré, droit et tendu en avant. Chez des individus vivaces, j'ai, en général, trouvé les mouvements des bras assez énergiques. Un grand individu, placé aussitôt pris dans un verre rempli d'eau de mer fraîche, imprima à ses bras un mouvement tellement énergique au dehors qu'en appuyant ses bras contre le fond du verre il s'est transporté assez loin et à plusieurs reprises de la place qu'il y occupait. Toutefois, ce mouvement n'était ni aussi continu ni aussi régulier que ceux de l'Antédon nageant; il ne consistait qu'en un simple mouvement en dehors, souvent d'un ou de 2 bras seuls."

Parmi mes spécimens conservés dans l'esprit de vin, beaucoup ont les bras étroitement fermés en forme d'un faisceau droit tendu en avant, les extrémités des bras étant tantôt étendues en ligne droite tantôt un peu fléchies en dedans; ainsi les radiales et la première brachiale se joignent si étroitement à leurs voisines des autres rayons, qu'elles entourent et cachent complétement le disque. C'est là la contraction arrivée à son dernier degré. D'autres (fig. 39) ont plus ou moins conservé la forme d'entonnoir des bras, écartés les uns des autres, comme une fleur qui ouvre ses pétales, et fléchis obliquement en haut et en dehors, tantôt assez droits tantôt formant un arc allongé peu prononcé, dont la convexité se trouve en haut, de façon que le bout des bras est, soit un peu courbé en arrière (c'est-à-dire dans

le sens dorsal), soit dirigé en haut (dans le sens ventral). Deux spécimens seuls ont les bras étendus presque horizontalement (fig. 89), et, chez un seul, ils sont fortement courbés en arrière ou dans le sens dorsal et forment une spirale de 1 ou $1\frac{1}{2}$ tour, comme on les voit d'ordinaire sur les dessins du Pentacrinus actuel ou chez les spécimens de l'Antédon conservés dans l'esprit de vin. Evidemment ce dernier individu a été très faible ou mourant lorsqu'il a été mis dans l'esprit de vin; car, les muscles étant situés sur le côté ventral seul des bras, la force musculaire ne peut opérer la flexion des bras qu'en dedans ou dans le sens ventral; leur extension, au contraire, se fait par les ligaments élastiques, situés entre les articles. Or, ces ligaments commencent leur action aussitôt que la force musculaire diminue et plus encore lorsqu'elle cesse complétement comme chez l'animal mourant.

Les pinnules ne s'écartent jamais du bras en ligne complétement droite ou perpendiculaire, mais, même à l'état d'extension, un peu obliquement en dehors et en haut ou un peu en avant (fig. 39, 60, *p*); elles peuvent se fléchir en dedans et, alors, s'appliquer étroitement au bras en le longeant, de façon qu'elles s'étendent comme le bras en avant en ligne assez droite. De plus, elles ne se trouvent pas tout-à-fait dans le même plan que le bras, mais toujours dirigées un peu en dedans ou vers sa face ventrale.

7. Affinité et place systématique.

Le Rhizocrinus appartient aux lis de mer ou Crinoïdes fixés sur une tige articulée. Or, comme chez ceux-ci, la tige est persistante; chez l'Antédon, au contraire, elle est temporaire, ne se trouvant que chez sa larve appelée Pentacrinoïde.

Comme nous l'avons déjà fait souvent observer, le Rhizocrinus s'écarte beaucoup, sous la plupart des rapports, des lis de mer actuels peu nombreux connus jusqu'à présent; c'est, par conséquent, parmi leurs genres nombreux et divers de l'ancien temps que nous devons chercher sa parenté la plus proche. Par sa particularité la plus saillante, savoir l'extrémité supérieure épaissie ou élargie de la tige, qui forme la base de la couronne, il semble réellement s'approcher de très près de la famille éteinte: *Apiocrinidæ* d'Orbigny. Toutefois, cette extrémité supérieure élargie ne consiste, chez le Rhizocrinus, qu'en un seul morceau ou article. Chez l'Apiocrinus, au contraire, elle est composée de toute une série d'articles très courts, et chez le Bourgueticrinus, d'après Miller (Hist. of Crinoida, pl. 7 bis, fig. 1—4), de deux longs articles, ou, dans d'autres cas, d'après Goldfuss (Petrefacta Germaniæ, pl. 57, fig. 3 R), d'un seul article. Avec cette dernière forme, qui a cette extrémité moins élargie que la première et qui semble spécifiquement différente de celle-ci, s'accorde un spécimen (sans doute moins bien conservé) de la formation calcaire britannique, qui m'a été donné par M. Wyville Thomson, en ce que cette extrémité ne semble se composer que d'un seul article.

Le Rhizocrinus s'écarte cependant des genres connus de la famille des Apiocrinides en ce que les basales du calice, qui, au moins chez le genre type Apiocrinus,

sont bien développées et grandes, ne sont pas visibles au dehors, mais semblent se trouver, comme chez l'Antédon, à l'intérieur sous une forme rudimentaire ou métamorphosée. Il s'en écarte encore par ses rayons ou bras non divisés, qui, chez les Apiocrinides, sont toujours au moins une et quelquefois plusieurs fois divisés, et, enfin, par l'extrémité inférieure non épaissie de la tige, dont les articles sont bien développés; ce bout, au contraire, est, chez les Apiocrinides sans exception, en tant qu'on les connaît sous ce rapport, fortement épaissi, et la formation des articles y est plus ou moins effacée. Parmi les différents genres généralement compris dans la famille des Apiocrinides, il y a cependant un, le Bourgueticrinus trouvé dans le „calcaire blanc" de l'Angleterre et dans la formation crétacée auprès de Maestricht et d'Osnabruck, qui, comme le Rhizocrinus, appartient aux petits Crinoïdes(1). C'est précisément avec ce genre, qui présente d'ailleurs plusieurs différences d'avec l'Apiocrinus, genre type de la famille, que notre Rhizocrinus a tant d'affinité qu'il semble presque indubitable qu'ils doivent être placés à côté l'un de l'autre dans une classification naturelle.

D'abord, les deux genres sont conformes sous le rapport de la forme des articles de la tige, qui, dans sa partie supérieure, sont cylindriques ou parfois un peu semblables à des tonnelets, mais, dans tout le reste de la tige, plus ou moins concaves au milieu. Ils s'accordent encore par la compression des deux parties terminales de ces derniers articles, ce qui rend les faces articulaires plus ou moins elliptiques(2), de façon que le diamètre le plus long de la face articulaire supérieure croise celui de la face articulaire inférieure de chaque article en formant un angle oblique. Ce fait, qui, outre chez le Bourgueticrinus, n'est connu jusqu'à présent que chez quelques espèces du genre Platycrinus (Miller, p. 75, pl. 2, fig. 2—17, pl. 3, fig. 11—13), se retrouve aussi, comme nous le verrons plus loin, chez le Pentacrinoïde de l'Antédon.

(1) D'Orbigny croit pouvoir rapporter au genre Bourgueticrinus quelques articles et fragments de tiges de Crinoïde rondes, trouvés à la Guadeloupe dans des brèches de l'époque actuelle, seulement à cause de leurs faces articulaires non striées. Les brèches, où se trouvent ces débris de Crinoïdes, contenant seulement des espèces encore vivantes (entre autres même des os humains) et se formant encore aujourd'hui, d'Orbigny présume que ce Crinoïde, qu'il appelle provisoirement Bourgueticrinus Hotissianus, existe encore dans la Mer des Indes Occidentales. — Il faut certainement donner raison à M. Lütken lorsqu'il dit à cet égard (l. c., p. 212), „que le caractère tout-à-fait négatif de ces prétendus articles de la tige (or, M. Lütken n'est pas éloigné de croire qu'au fond ils pourraient être des „racines articulées" sortant du bout inférieur de la tige d'une des espèces du Pentacrinus des Indes Occidentales), en ce qu'ils sont ronds, lisses et sans stries ni figures sur les faces articulaires, peut d'autant moins autoriser leur rapprochement du genre Bourgueticrinus que les espèces typiques de celui-ci possédaient un mode de jointure tout particulier entre les articles de la tige, et que ce mode de jointure, différent de celui de tous les autres genres de Crinoïdes, doit être considéré comme essentiellement caractéristique pour ce genre en ce qui concerne la tige."

(2) Parmi les articles supérieurs de la tige du Bourgueticrinus ellipticus anglais, que M. Wyville Thomson m'a envoyés, quelques-uns, vraisemblablement les premiers du bout supérieur, sont cylindriques à faces articulaires circulaires; d'autres, au contraire, fortement convexes au milieu ou ressemblant un peu à des tonnelets. Ces derniers ont déjà des faces articulaires un peu elliptiques, avec la côte articulaire dans le même sens que l'axe le plus long de l'ellipse. Aux articles inférieurs de la tige, concaves au milieu, les deux parties terminales sont, d'après les dessins parfaitement semblables de Miller et de Goldfuss, plus comprimées, et les faces articulaires, par conséquent, plus elliptiques que chez le Rhizocrinus.

Ensuite, cette conformité se retrouve dans la jointure particulière des articles de la tige, qui s'écarte de celle de tous les Crinoïdes, à l'exception de ceux que nous venons de citer, les faces articulaires n'étant striées ni en forme de rayons ni en forme de pétales, mais ayant une côte articulaire dans la direction du grand diamètre, qui fait supposer dans la tige plus de mobilité ou de flexibilité qu'on n'en trouve généralement chez les autres Crinoïdes. Il existe, il est vrai, quelques différences, quoique peu considérables, entre les deux genres en question dans la nature de ces faces articulaires. Or, chez le Bourgueticrinus, d'après les dessins de Miller (l. c., p. 34, fig. 14—18) et de Goldfuss (l. c., pl. 57, fig. 3, *H—M*, *P*), avec lesquels s'accordent parfaitement quelques articles qui m'ont été envoyés par M. W. Thomson, elles sont „un peu concaves et les bords saillants tout autour“ (Bronn, Lethæa, vol. 2, p. 174); mais la cavité peu forte ne présente pas non plus la forme particulière qu'on trouve chez le Rhizocrinus, où les articles de la tige n'ont pas ce bord saillant, séparé par un sillon du reste de la face articulaire et s'élevant au-dessus d'elle, qui entoure leur bord chez le Bourguecritinus. Enfin, la côte articulaire de ce dernier a dans toute sa longueur un sillon (qui n'existe pas chez le premier), mais point de dents latérales, et, au centre, elle n'est interrompue que par le canal très étroit de l'axe; chez le Rhizocrinus, au contraire, elle est interrompue sur une étendue assez grande par l'élargissement du canal de l'axe dans la grande excavation en forme de biscuit.

L'extrémité supérieure épaissie de la tige se compose, chez l'Apiocrinus, de nombreux articles; chez le Bourgueticrinus, de 2 ou quelquefois, à ce qu'il semble, comme chez le Rhizocrinus, d'un seul article qui provient peut-être dès l'origine de la réunion de plusieurs articles. L'avenir pourra nous fournir à cet égard des renseignements plus positifs.

A l'opposé de la tige des autres genres de la famille des Apiocrinides, celle du Bourgueticrinus a été pourvue de cirrhes. Nous ne savons si ces cirrhes étaient simples ou ramifiés. Voici ce que Goldfuss (l. c., vol. 1, p. 186) en dit: „ils sont placés irrégulièrement sur les articles tant cylindriques que géniculés (c'est-à-dire concaves au milieu) de la tige, toujours sur les bords tronqués de deux articles contigus, et, aux articles géniculés, sur les coins saillants formés par la côte articulaire. Ils semblent aussi n'avoir été, dès l'origine, que des excroissances de ces coins et de la côte articulaire.“ Il semble cependant résulter de cette description que la position des cirrhes n'a pas été irrégulière, comme Goldfuss l'a pensé, mais aussi régulière que chez le Rhizocrinus, puisqu'ils sortaient, sinon, comme l'a supposé Goldfuss, des bouts mêmes de la côte articulaire, au moins immédiatement au-dessous. De plus, d'après l'analogie tirée du Rhizocrinus, il ne paraît pas probable qu'ils se présentent aussi au milieu ou à la concavité des articles, ainsi qu'on le voit chez Goldfuss, pl. 57, fig. 3 F. D'après le même auteur, ils se trouveraient aussi aux articles cylindriques, où ils n'apparaissent jamais chez le Rhizocrinus. Sur mes spécimens des articles supérieurs cylindriques ou un peu en forme de tonnelet du Bourgueticrinus anglais, il m'a été impossible d'en découvrir la moindre trace.

Quant à la couronne du Bourgueticrinus, M. Wyville Thomson, en m'en adressant

un spécimen qui présente très distinctement les premières radiales, mais non ou très indistinctement les basales, fait observer: „Comme chez le Rhizocrinus, les basales du Bourgueticrinus sont étroitement jointes à l'article supérieur de la tige. Chez des individus plus âgés elles semblent coalescentes.“ Encore un point de conformité entre ces deux genres.

Les bras du Bourgueticrinus ne semblent pas encore connus. M.M. Dujardin et Hupé (Histoire naturelle des Echinodermes, p. 177) disent à ce sujet (sans doute d'après d'Orbigny dont je n'ai pu me procurer l'Histoire naturelle des Crinoïdes): „Calice pyriforme, composé de cinq basales et cinq premières radiales, au-dessus desquelles deux autres radiales forment la base libre des bras, dont la bifurcation commence à la troisième radiale.“ Il semble permis d'en conclure qu'il existe 10 bras comme chez les autres Apiocrinides. Chez le Rhizocrinus il ne se présente pas de bifurcation: ses bras sont simples, non divisés.

De même que c'est dans la forme et la jointure des articles de la tige que l'affinité entre le Bourgueticrinus et le Rhizocrinus se montre surtout frappante, il existe précisément sous le même rapport une conformité évidente entre ces deux genres et le Pentacrinoïde ou état de larve du genre Antédon, dont la tige, à l'exception de son bout supérieur qui n'est pas notablement épaissi, se compose d'articles de forme très semblable, dont la jointure semble complétement de même nature que chez ces deux genres. Quant à la couronne, il y a conformité entre le Rhizocrinus et l'Antédon libre ou adulte en ce que ses basales ne sont pas visibles à l'extérieur, mais, à ce qu'il semble, elles se trouvent à l'intérieur sous une forme modifiée et rudimentaire (comme la petite „plaque en forme de rosette“); mais sous d'autres rapports le Rhizocrinus diffère de l'Antédon, notamment par le nombre si variable des rayons et, avant tout, en ce que ceux-ci ou leurs continuations, les bras, restent indivisés. Par leur peu de développement en proportion de la longueur de la tige, les bras ont plus de ressemblance avec ceux des Apiocrinides qu'avec ceux du Pentacrinus et de l'Antédon; il n'est donc pas étonnant qu'ils puissent être indivisés chez un genre aussi rapproché des Apiocrinides que le Rhizocrinus.

D'un autre côté, il y a beaucoup de choses chez le Rhizocrinus qui rappellent le Pentacrinoïde ou état de larve de l'Antédon, comme: la persistance des valvules orales calcaires ou plaques orales rudimentaires, la forme allongée de la deuxième et de la troisième radiale, les faces articulaires peu développées des bras et leurs jointures, la forme symétrique des brachiales (pendant la jeunesse du Pentacrinoïde, car, à l'âge de maturité, lorsqu'il est sur le point de se détacher de sa tige, les brachiales du Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii, mais non, à ce qu'il semble, celles de l'Antédon rosaceus, sont déjà obliques ou non symétriques comme chez l'Antédon libre), l'absence de pinnules sur la partie basale des bras (comme chez le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus; chez celui de l'Antédon Sarsii, à l'âge de maturité, il existe aussi le plus souvent des pinnules sur cette partie), etc.

En peu de mots, le Rhizocrinus semble, sous certains rapports, un type dégradé de la famille des Apiocrinides, ayant le plus d'affinité avec le Bourgueticrinus, et formant pour ainsi dire la transition des Apiocrinides au genre actuel Antédon,

et notamment à son état de larve (Pentacrinoïde). C'est un genre nain, vivant dans les profondeurs de la mer glaciale du Nord, des Crinoïdes pédicellés ou lis de mer, si répandus pendant les anciennes périodes dans presque toutes les mers du monde, mais à l'époque actuelle seulement représentés par des espèces peu nombreuses, considérées jusqu'à présent comme appartenant exclusivement aux mers tropiques.

8. Caractéristique du nouveau genre.

Rhizocrinus M. Sars, novum genus e classe Crinoideorum.

Columna articulata, longa, tenuis, canali centrali angulato perforata, apice incrassato obconico uni-articulato, extremitate inferiore nec dilatatâ nec adnatâ. Articuli elongati, terètes, superiores subcylindrici, ceteri medio magis minusve constricti extremitatibus tumidis et alternatim paulo compressis ita, ut axis longior faciei glenoidalis extremitatis inferioris cujusqve articuli cum eodem extremitatis superioris angulum formet obliqvum. Facies glenoidalis horum articulorum subelliptica, striis radialibus nullis, lineâ ornata eminente (cristâ articulari) utrinqve dentatâ secundum axin longiorem extensâ et excavationibus duabus rotundatis, medio confluentibus, secundun axin breviorem extensis.

Cirri filiformes, cylindrici, articulati et velut articuli columnæ calcarei, canali centrali circulari permeati, dichotomo-ramosi, basi crassiores sensimqve apicem versus maxime attenuati. Hi cirri in numero vario, semper autem continuo, articulorum inferiorum columnæ obvii, e duobus punctis oppositis, in parte superiore tumidâ cujusqve articuli paululum infra extremitates lineæ glenoidalis sitis et cum iisdem articuli proximi regulariter alternantibus, prodeunt singuli (interdum duo, fortasse pro ramis unius cirri basi bipartiti habendi), libere extrorsum porrecti et deniqve apice (sæpissimè in discum irregularem expanso, de cujus peripheriâ filicula brevissima repentia exeunt) alienis corporibus adnati. Extremitas libera articuli infimi columnæ semper plures cirros emittit.

Calyx apicem dilatatum columnæ crassitudine æqvans, è numero radiorum compositus miro modo variabili, sæpissime qvidem 5, haud raro autem 4 aut 6, rarissimè 7. Basalia extus inconspicua (forsan rudimentaria et intus in spatio centrali annuli adhæsione radialium infimorum formati relicto sita, cum his et inter se connata). Radialia infima (prima) pari modo extus haud visibilia, subtriangularia, cum columnâ et inter se connata. Radiale secundum et tertium libera, sat magna, elongata, compressa, subtetragona, secundum cum primo verâ articulatione (musculis duobus), cum tertio suturâ (absqve musculis) conjunctum. Radiale tertium non axillare. Radii calycis scilicet non sunt divisi et qvisqve radius in brachium simplicem continuatur, numerus brachiorum itaqvè velut radiorum sæpissimè 5, rarius 4 aut 6, rarissimè 7.

Brachia brevia, apicem versus parum attenuata, ex articulis (brachialibus) haud numerosis composita, sectione transversâ semilunaribus, fere æqvè longis ac latis, subsymmetricis, margine latero-ventrali rotundato, non in processus elongato. Qvodqve brachiale alterâ

suâ extremitate articulatione verâ (musculis duobus), alterâ suturâ (syzygio) cum articulo proximo conjunctum, itaqvè facies glenoidales musculis prædítæ cum iis musculis destitutis per totam longitudinem brachii regulariter alternantes.

Pinnulæ ex articulis brachii epizygalibus (duobus primis exceptis) alternatim dextrorsum et sinistrorsum prodeuntes, lineares, apicem versus parum vel fere prorsus non attenuatæ, in medio brachii longiores, ex articulis haud numerosis compositæ.

Sulcus tentacularis disci, brachiorum pinnularumqve *laminis calcareis* (è trabeculis reticulatis compositis) marginatus sat magnis, ovalibus, basi affixis ceteroqvin liberis et mobilibus, obliqvè transversaliter positis, utrinqvè seriem longitudinalem cum oppositâ alternantem formantibus et tentacula retracta obtegentibus. Vesiculæ globosæ coloratæ (velut in Antedone obviæ) planè absunt.

Os circulare in centro disci, circulo tentaculorum cinctum: duorum radialium ad originem cujusqve sulci tentacularis et duorum interradialium intus ad qvemqve angulum oralem. Tentacula hæc radialia, sicut ea sulcos ventrales disci brachiorumqve occupantia, longè extensilia, tenuia, cylindrica, papillis cylindricis brevibus tenuissimis obsita, spicula calcarea irregulariter reticulata in cute continentia; interradialia illis breviora, flexilia, sed ut videtur parum extensilia, papillis similibus, sed densioribus, obsita, cute spiculis calcareis destitutâ.

Anguli orales (i. e. anguli centrales arearum interradialium disci) laminæ prominentes, erectiles seu qvasi valvulæ sese aperientes et occludentes, lingulatæ, calcareæ, e trabeculis compositæ reticulatis. Etiam cutis mollis disci repleta est laminis sparsis calcareis similiter reticulatis, sed multo minoribus, suborbicularibus aut irregularibus et malè circumscriptis.

Anus apertura circularis areæ interradialis medio fere inter os et peripheriam disci, non tubulosa, margine simplice (haud crenulato).

Genitalia in pinnulis brachiorum inferioribus velut in Antedone intumescentibus inclusa.

Rhizocrinus lofotensis Sars, species unica.

Specimina 75 visa, maximum circiter 80^{mm} longum. Columna 12—70^{mm} longa, ex articulis 22—67 composita. Cirri in articulis columnæ 3—32 infimis obvii, maximi 8—9^{mm} longi. Brachia in maximis 11^{mm} longa, articulis 28—36; pinnulis utrinqve 6—7 (raro 7—8), 3^{mm} longis, articulis 11—12, raro usqve ad 15. Color animalis pallidè fusco-cinereus aut cinereo-albidus.

Habitat gregatim ad insulas Lofoten (68° 11—15′ latit. bor.), profunditate 100—300 orgyarum, nec non in sinu Nidarosiensi (63° 35′), ubi specimen mortuum in profunditate 80 orgyarum inventum est.

Explication des planches.

Planche I.

Rhizocrinus lofotensis.

Fig. 1. Individu à 7 bras, à tige bien développée *a—b*, mais à bras très petits ou en voie de développement *d*; *a*, l'article supérieur élargi de la tige; *b*, l'article inférieur de la tige; *c*, cirrhes sortant de la partie supérieure des articles; *c'*, cirrhes sortant de la partie inférieure de l'article inférieur de la tige.

Fig. 2. La couronne avec la partie supérieure de la tige d'un autre individu semblable à 7 bras. Les bras *d*, dont l'un est beaucoup plus petit que les autres, sont également très peu développés. *a*, l'article supérieur élargi de la tige; *s*, sillons arqués de cet article, indiquant les premières radiales situées à l'intérieur; *ar*, article de la tige en voie de formation; *r*2, les deuxièmes radiales; *t*, tentacules.

Fig. 3. Un des bras *d—d* avec la deuxième radiale *r*2 du même individu, vu de côté. *ls*, lamelles du sillon.

Fig. 4. Le même bras vu du côté intérieur ou ventral. Mêmes lettres que celles de la figure 3.

Fig. 5. Tentacule.

Fig. 6. La partie inférieure de la tige de l'individu représenté fig. 1. *b*, l'article inférieur; *c*, cirrhes sortant de la partie supérieure des articles; *c'*, cirrhes sortant de la partie inférieure de l'article inférieur.

Fig. 7. Partie de la tige du même individu au milieu environ de sa longueur. *c*, cirrhes en partie entiers en partie plus ou moins rompus.

Fig. 8. Partie de la tige d'un autre individu à articles très concaves au milieu. *l*, les ligaments élastiques qui réunissent les articles.

Fig. 9. Partie de la tige d'un troisième individu, dont les articles sont fléchis dans tous les sens. *l*, ligaments.

Fig. 10. Les trois articles inférieurs de la tige. *c*, cirrhes sortant de la partie supérieure des articles; *c'*, cirrhes sortant de la partie inférieure de l'article inférieur.

Fig. 11. Cirrhe dont deux rameaux se sont attachés du bout aux fragments *x* de coquilles conchifères.

Fig. 12. Un des rameaux les plus minces d'un cirrhe *c* dont deux des bouts se sont répandus en un disque *d*, attaché à une coquille conchifère (Kelliella abyssicola Sars) *x*, et un fragment *x* de la même espèce. De ce disque sortent des prolongements filiformes *d'*, qui s'étendent en rampant sur le corps étranger.

Fig. 13. Un des rameaux les plus minces d'un autre cirrhe qui s'est réuni par sa face latérale à une épine d' Echinide *y* et à une coquille de Rhizopode *z*; un de ces bouts est étalé en un disque *d*, qui s'est attaché à un fragment *x* d'une coquille de mollusque.

Fig. 14. Partie d'un des rameaux minces d'un cirrhe, fortement grossi pour faire voir son réseau calcaire.

Fig. 15. Bout d'un rameau mince de cirrhes *c*, étalé en un disque *d*, de la périphérie duquel il sort des prolongements filiformes *d'*, qui s'étendent en rampant sur un fragment de Polyzoaire *x*.

Fig. 16. Individu à 5 bras très peu développés. La partie inférieure de la tige est fléchie en haut. Mêmes lettres que celles de la figure 1.

Fig. 17. Individu à 4 bras plus développés et ayant déjà 2 paires de pinnules *p*. L'un des bras est seul représenté; les autres ont été enlevés. La partie inférieure de la tige est courbée encore plus fortement et presqu'en spirale et les articles de la partie supérieure s'amincissent subitement. Mêmes lettres que pour la figure 1.

Fig. 18. La partie supérieure du même individu plus fortement grossie. *a*, l'article supérieur élargi de la tige; *s*, sillons arqués de cet article, indiquant les premières radiales situées à l'intérieur; *ar*, article nouvellement formé; *r2*, les deuxièmes radiales; *d*, base d'un bras.

Fig. 19. Jeune individu, dont la couronne peu développée a été détachée. Les articles de la partie supérieure de la tige se sont subitement amincis. *c*, cirrhes sortant de la partie supérieure des 2 articles inférieurs; *c'*, cirrhes sortant de la partie inférieure de l'article inférieur.

Planche II.

Rhizocrinus lofotensis.

Fig. 20. Article nouvellement formé de la tige, vu de côté.

Fig. 21. Le même vu de la face terminale, à canal pentagone *a* de l'axe.

Fig. 22. Autre article semblable vu de la face terminale, à canal hexagone *a* de l'axe.

Fig. 23. Article de la tige un peu plus âgé, vu de côté.

Fig. 24. Partie du réseau calcaire d'un jeune article de la tige.

Fig. 25. Article de la tige parfaitement développé, très concave au milieu, vu de côté. *a—a*, la partie supérieure; *c*, la partie du milieu; *b*, la partie inférieure. *cc*, les bases de deux cirrhes; *ee*, la côte articulaire avec ses dents.

Fig. 26. Le même article coupé transversalement au milieu de sa longueur. *a*, canal carré de l'axe; *bb*, la partie coupée du milieu; *cc*, le grand diamètre, et *dd*, le petit diamètre de l'un des bouts terminaux de l'article.

Fig. 27. Bout supérieur ou face articulaire d'un article parfaitement développé de la tige. *a*, canal carré de l'axe; *bb*, l'excavation en forme de biscuit; *dd*, les deux proéminences coniques horizontales de cette excavation; *ee*, la côte articulaire avec ses dents des deux côtés; *cc*, les bases des cirrhes; *ff*, les deux extrémités proéminentes du grand diamètre du bout inférieur de l'article.

Fig. 28. Partie de cette même face articulaire, plus fortement grossie. *d, e,* comme sur la précédente figure; *g*, les dents de la côte articulaire.

Fig. 29. Partie de la face articulaire, fortement grossie pour faire voir le réseau calcaire.

Fig. 30 et 31, Deux articles de la tige vus de leur bout supérieur, avec les bases *cc* de leurs cirrhes. Grossissement faible.

Fig. 32. Partie terminale d'un article de la tige, vue de côté. *ll*, ligaments élastiques.

Fig. 33. Les parties terminales contiguës *dd* de deux articles de la tige, coupées en long pour montrer le cordon de l'axe *st*.

Fig. 34. Le bout d'un article de cirrhe. *a*, le canal circulaire de l'axe.

Fig. 35. Partie supérieure de la tige avec le calice d'un individu à 4 rayons, dont les bras assez développés et déjà pourvus de 2 paires de pinnules ont été enlevés. *a*, l'article supérieur élargi de la tige, beaucoup plus allongé qu'à l'ordinaire, avec ses sillons arqués *s*, qui indiquent les premières radiales situées à l'intérieur; *ar*, article nouvellement formé; *r2*, les deuxièmes radiales.

Fig. 36. Partie supérieure de la tige avec la couronne d'un jeune individu à 6 rayons. Mêmes lettres que dans la précédente figure. L'article supérieur élargi *a* de la tige est ici plus court.

Fig. 37. La couronne du même individu vue d'en haut. *r2*, les deuxièmes radiales, du sommet desquelles les bras *bb* commencent à germer.

Fig. 38. Individu à 4 rayons avec un bras entier; les 3 autres ont été enlevés. *a, ar, r2*, comme dans la figure 36; *r3*, la troisième radiale; *b1*, la première brachiale; *p*, les pinnules du bras.

Fig. 39. Individu à 5 rayons à bras bien développés. La partie inférieure de la tige a été enlevée. Mêmes lettres que dans la figure 38.

Fig. 40. La couronne d'un individu à 4 rayons, vue d'en haut ou du côté ventral. Les bras sont enlevés de façon à faire voir le bout distal des troisièmes radiales *r3*. *d*, le disque; *m*, la bouche; *o*, les coins de la bouche ou les valvules orales; *st*, les sillons tentaculaires; *an*, l'anus.

Fig. 41. La couronne d'un individu à 5 rayons. Des 3 bras enlevés, la première brachiale *b1* est restée. Les autres lettres comme dans la figure 40.

Fig. 42. La couronne d'un individu à 5 rayons, vue d'en haut après que le disque et les viscères qu'il renferme ont été enlevés. Les bras et les troisièmes radiales, ainsi que la deuxième radiale de l'un des rayons, ont été détachés de façon que, dans ce dernier rayon, on voit la première radiale *r1*; dans les 4 autres on voit les deuxièmes radiales *r2*. Le centre est occupé par la „plaque en forme de rosette“ *rr*.

Fig. 43. La couronne d'un individu à 6 rayons, plus fortement grossie. Les troisièmes et les deuxièmes radiales ont été enlevées de façon qu'on voit tout le cercle des premières radiales latéralement jointes les unes aux autres sans sutures visibles, vues du côté

de leur face supérieure ou ventrale, divisée par 2 crêtes osseuses transversales en deux parties, dont l'une est centrale et l'autre périphérique (la face articulaire). Dans l'espace central laissé par les premières radiales se trouve la „plaque en forme de rosette“ *rr*. Au centre de celle-ci on voit l'ouverture *o* (la lettre a été oubliée dans la figure) du prolongement du canal de l'axe de la tige, qui vient d'en bas. *s*, le sillon longeant le milieu de la face ventrale des premières radiales; *a*, le canal de l'axe de celles-ci, un rameau du canal de l'axe de la tige parti d'en bas de ce dernier canal; *bb*, la côte articulaire; *mf*, les facettes musculaires; *lf*, la fossette des ligaments.

Fig. 44. L'article supérieur élargi de la tige, vu de côté, avec les premières radiales qui reposent sur sa face supérieure et qui s'y sont réunies. En enlevant les deuxièmes radiales, la partie distale des premières se trouve à découvert et fait voir le canal de l'axe *a*, la fossette des ligaments *lf* et les deux crêtes osseuses transversales *cr*. *s*, les sillons arqués.

Fig. 45. Le même article d'un autre individu, fendu en long pour faire voir le canal de l'axe un peu élargi *a*, qui envoie en haut un rameau à chaque rayon et, de plus, un rameau central au disque. Dans cette coupe longitudinale on ne voit que deux de ces rameaux, *a'a'*.

Fig. 46. Coupe transversale de l'article supérieur élargi de la tige représenté par la figure 44, à peu près au point marqué ×. On y remarque 6 trous, coupes des rameaux du canal de l'axe, savoir: 1 central et 5 périphériques.

Fig. 47. Coupe longitudinale un peu diminuée de la partie de la figure 44 qui s'étend de × à ××. *a*, le canal de l'axe.

Fig. 48. La partie supérieure de la tige avec le calice d'un individu à 5 rayons, vue de côté. Le disque et les autres parties molles ont été enlevés. *a*, l'article supérieur élargi de la tige, et *s*, les sillons arqués de cet article; *b*, deux jeunes articles de la tige. De deux des rayons, les troisièmes et les deuxièmes radiales ont été détachées de manière à faire voir les faces articulaires des premières radiales *r1*; au troisième rayon, la deuxième radiale *r2* se présente de profil et la troisième a été enlevée; au quatrième rayon, la deuxième et la troisième radiale *r3* se montrent du côté intérieur ou ventral, où le sillon longitudinal *s'* est visible; au cinquième rayon, on voit la deuxième radiale *r2* et la troisième *r3* de profil; au-dessus de cette dernière on voit encore de profil la première brachiale *b1*.

Fig. 49. La deuxième radiale vue de la face intérieure ou ventrale après que les parties molles ont été enlevées. *pr*, son bout proximal, et *di*, son bout distal; *s*, le sillon longitudinal médian; *a*, le canal de l'axe; *mf*, les facettes musculaires.

Planche III.

Rhizocrinus lofotensis.

Fig. 50. La deuxième radiale sans les parties molles, vue de profil. *d*, la face dorsale; *v*, la face ventrale; *l*, la face latérale.

Fig. 51. Le bout proximal de la même radiale. *a*, le canal de l'axe; *bb*, la côte articulaire; *lf*, fossette de ligaments; *mf*, facettes musculaires.

Fig. 52. Le bout distal de la même. *a*, le canal de l'axe.

Fig. 53. La deuxième radiale d'un jeune individu, vue du côté ventral. *pr* et *di* comme dans la figure 49.

Fig. 54. La même du côté dorsal. *pr*, le bout proximal, et *di*, le bout distal.

Fig. 55. La troisième radiale sans les parties molles, vue du côté dorsal.

Fig. 56. La même vue du côté ventral.

Fig. 57. La même vue de profil. Dans ces trois figures: *pr*, le bout proximal, et *di*, le bout distal; *s*, le sillon médian longeant la face ventrale; *cr*, les deux crêtes osseuses.

Fig. 58. Le bout proximal et, fig. 59, le bout distal de la même radiale. *mf*, facettes musculaires.

Fig. 60. Bras bien développé vu du côté dorsal. *b1*, première brachiale; *b2*, deuxième brachiale; *sg*, syzygies; *ap*, la pointe du bras; *p*, pinnules; *gn*, organes génitaux dans l'intérieur des pinnules inférieures *p*.

Fig. 60.* Une des pinnules inférieures avec les organes génitaux *gn*, vue de côté.

Fig. 61. La partie inférieure d'un bras avec les radiales, vue du côté dorsal. *r2*, la deuxième, et *r3*, la troisième radiale; *b1*, la première, et *b2*, la deuxième brachiale; *sg*, syzygies; *p*, la base des pinnules enlevées.

Fig. 62. La partie inférieure d'un bras réunie à la troisième radiale, plus fortement grossie, vue de côté. Etant restées quelque temps dans une solution de natron étendue, les brachiales se sont un peu détachées l'une de l'autre. *r3*, la troisième radiale; *b1*, la première, et *b2*, la deuxième brachiale; *sg, syzygies*; *l*, ligaments élastiques; *p*, pinnules; *ab*, l'article basilaire, et *ap*, l'article terminal d'une pinnule; *ls*, lamelles du sillon; *t*, tentacules.

Fig. 62.* La partie terminale d'un tentacule, plus fortement grossie.

Fig. 63. La partie inférieure desséchée d'un bras réunie à la troisième radiale, vue du côté ventral. *r3*, la troisième radiale; *b1*, la première brachiale; *b2*, la deuxième brachiale; *mv*, le bord latéral ventral des brachiales; *ls*, lamelles du sillon.

Fig. 64. La base d'un bras déposée pendant peu de temps dans une solution de natron étendue, vue du côté ventral. *r3*, partie de la troisième radiale; *b1*, la première brachiale; *sg*, syzygies; *m*, muscles; *ls*, lamelles du sillon; *l* (*m* plus haut dans la figure), ligaments élastiques.

Fig. 65 à 75. Brachiales desséchées ou sans les parties molles.

Fig. 65. Première brachiale vue du côté dorsal.

Fig. 66. La même vue du côté ventral.

Fig. 67. La même vue de profil. Dans ces trois figures: *pr*, le bout proximal, et *di*, le bout distal; *cr*, les deux crêtes osseuses.

Fig. 68. La même vue du bout proximal, et, fig. 69, du bout distal.

Fig. 70. Deuxième brachiale, vue du bout proximal, et, fig. 71, du côté distal, avec deux lamelles du sillon *ls*.

Fig. 72. Troisième brachiale vue du côté dorsal. Fig. 73. La même vue moitié du côté ventral moitié de profil. *pr*, le bout proximal; *di*, le bout distal.

Fig. 74. Deuxième brachiale vue du côté dorsal. Fig. 75. La même vue du côté ventral. *pr* et *di* comme dans les précédentes figures.

Fig. 76. Partie d'un bras *bb*, vue de côté, avec une pinnule entière *p-ap* vue du côté ventral, et une partie d'une autre pinnule *p*, vue de profil. *ap*, pointe de la pinnule; *ls*, lamelles du sillon.

Fig. 77. Pinnule vue de côté. *dr*, la partie dorsale, et *lt*, la partie latérale des articles; *ap*, l'article terminal; *ls*, lamelles du sillon.

Fig. 78. Partie d'un bras avec une pinnule, vue obliquement de côté et un peu du côté du dos. *b*, article épizygal du bras; *ab*, article basilaire de la pinnule; *mv*, bord latéral ventral des articles. Les autres lettres comme dans la fig. 77.

Fig. 78.* Partie plus fortement grossie de la partie dorsale d'un article pinnulaire, pour faire voir le réseau calcaire.

Fig. 79. Pinnule plus petite vue de côté. Les lettres comme dans la fig. 77.

Planche IV.

Rhizocrinus lofotensis.

Fig. 80. Pinnule desséchée, vue moitié de côté moitié du dos. Fig. 81. La même vue du côté ventral. Fig. 82. Coupe transversale de la même avec 2 lamelles du sillon. Les lettres comme dans la fig. 77.

Fig. 83. Lamelle du sillon. *ap*, le bout libre; *b*, la base attachée. Fig. 84. Partie de la même, plus fortement grossie. *r*, le réseau calcaire; *f*, les mailles ou trous du même; *m*, le bord de la lamelle.

Fig. 85. Le bout supérieur de la tige avec la couronne et la base des bras d'un individu à 5 bras, non parfaitement développé, vu obliquement de côté et un peu d'en haut. *a*, l'article supérieur élargi de la tige; *ar*, article nouvellement formé; *r2*, la deuxième radiale; *d* (oublié sur la figure), le disque; *st*, sillons tentaculaires; *o*, valvules orales; *t*, tentacules oraux; *an*, anus.

Fig. 86. Le même d'un individu à 6 bras du même âge environ que celui représenté fig. 85, mais vu dans une autre position ou parfaitement de côte. *s*, sillons arqués de l'article supérieur élargi de la tige; *ls*, lamelles du sillon. Les autres lettres comme dans la fig. 85.

Fig. 87. Valvule orale. *bb*, la base; *ap*, le bout libre; *m*, bord latéral. Fig. 88. Partie de la valvule orale d'un autre individu plus petit, plus fortement grossie. *r*, le réseau calcaire; *f*, les mailles ou trous de ce réseau.

Fig. 89. La partie supérieure de la tige avec la couronne et la base des bras d'un individu adulte à 6 bras, vue obliquement de côté et d'en haut. Les bras sont presque horizontalement étendus et le disque par conséquent très étalé. *v*, la partie inférieure de la

masse viscérale, qui se voit à travers le squelette calcaire. Les autres lettres comme dans les fig. 85 et 86.

Fig. 90. Partie de la peau du disque *d* avec 2 valvules orales *o*, vue du côté de la face extérieure. *sp*, spicules calcaires; *tr*, tentacules radiaux, et *ti*, tentacules interradiaux de la bonche.

Fig. 91. Partie du bord de la bouche, étalée et vue du côté intérieur, avec 3 valvules orales. *su*, sillon annulaire. Les autres lettres comme dans la fig. 90.

Fig. 92. Tentacule radial; *p*, papilles. Fig. 93. Partie du même, plus fortement grossie. *cc*, la cavité intérieure; *sp*, spicules calcaires de la peau; *p*, papilles.

Fig. 94. Tentacule interradial de la bouche. Mêmes lettres que dans les fig. 92 et 93.

Fig. 95. La partie supérieure d'un individu très jeune à 5 rayons, dont les bras ne se sont pas encore développés, vue de côté. *a*, l'article supérieur élargi de la tige; *pr* (oublié sur la figure), les cinq proéminences triangulaires de son bord supérieur; *ar*, article nouvellement formé; *m*, enveloppe de sarcode; *o*, les deuxièmes radiales.

Fig. 96. La couronne d'un individu à 5 rayons un peu plus âgé, au même stade de développement que dans la fig. 37, mais exécutée avec plus de soin, vue d'en haut. *r2*, les deuxièmes radiales; *b*, les bras en voie de développement.

II.

Du Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii (Alecto) Düben et Koren.

(Pl. 5 et 6).

Ces observations faites pendant l'année 1864 devaient accompagner le précédent traité sur le Rhizocrinus comme supplément des remarques sur le Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii que j'ai communiquées au congrès des naturalistes scandinaves réuni à Christiania en 1856 (v. les discussions pp. 212 à 216). Depuis que les excellents ouvrages de M. *Wyville Thomson* (Philos. Transact. 1865) et de M. *Carpenter* (ibid. 1866) ont paru sur la même matière, il pourrait sembler inutile de publier ces observations beaucoup moins complètes et tirées de l'examen seul de spécimens conservés dans l'esprit de vin, et qui d'ailleurs n'offrent presque rien de nouveau. Comme elles concernent cependant une autre espèce que celle (Antédon rosaceus) qui a été l'objet des recherches des savants anglais, et qu'elles présentent, par conséquent, quelques modifications dans le développement du Pentacrinoïde provenant sans doute de cette différence, tout en confirmant ces recherches dans tous les points essentiels, on trouvera peut-être quelque intérêt à connaître ces observations dont le principal but est d'ailleurs de faire ressortir les ressemblances et les dissemblances indiquées dans le précédent traité entre le Pentacrinoïde de l'Antédon et le nouveau genre Rhizocrinus. Les matériaux sur lesquels ces observations sont basées, se composent d'un nombre de 31 Pentacrinoïdes présentant différents stades de développement et recueillis par mon fils depuis le commencement de Mars jusqu'au milieu de Juillet sur différents points des îles Lofoten à une profondeur de 100 à 300 brasses, et d'un individu pris par moi-même au mois de Mars à Manger près de Bergen à une profondeur de 50 brasses. Ils appartiennent tous à la même espèce, savoir l'Antédon Sarsii, la seule de nos deux espèces norvégiennes de ce genre qui se trouve aux îles Lofoten. Ils représentent une série de stades de développement groupés, dans la description suivante, d'après leur âge.

1. La planche 5, fig. 1, représente le Pentacrinoïde le plus jeune des individus examinés. Il a été pris au commencement de Juillet à Brettesnæs aux îles Lofoten à une profondeur de 100 à 120 brasses. Par le bout inférieur de sa tige il est attaché à la tige

d'un Halilophus mirabilis Sars (nouveau genre et espèce de Polyzoaires) rampant le long de la tige d'un Rhizocrinus lofotensis. Sa hauteur ou longueur est de 4^{mm}, la tige ayant un peu plus de $3\frac{1}{2}^{mm}$ et la couronne un peu moins de $\frac{1}{2}^{mm}$. La tige très mince présente une rangée de 18 articles composés du réseau ordinaire plus ou moins régulier de bâtons calcaires longitudinaux et transversaux des Crinoïdes. Les deux ou trois articles supérieurs sont presque sphériques, ou plutôt lenticulaires, étant un peu comprimés de haut en bas. Ils sont en même temps un peu plus larges ou épais que les articles suivants, qui sont cylindriques et s'allongent successivement vers le milieu de la longueur de la tige, où ils ont 6 à 7 fois plus de longueur que d'épaisseur. Vers le bout inférieur de la tige, ils se raccourcissent de nouveau un peu. A l'exception des 2 ou 3 articles supérieurs et de l'article inférieur, ils présentent tous autour de leur milieu, qui est un peu plus étroit que les deux bouts, une ligne annulaire, parfois un peu élevée. D'après les observations de M. W. Thomson cette ligne est la partie annulaire des articles, qui se forme la première. Le bout de l'article inférieur s'étale en un petit disque hyalin presque circulaire (fig. 1, *d*), réuni par sa face inférieure au corps étranger auquel l'animal se trouve attaché. Ce disque est presque rempli d'un réseau calcaire fin, continuation de celui de l'article même, à contours irréguliers et lobulés.

La couronne est composée d'un cercle de 5 grandes plaques (ibid., *b*) immobiles (réunies par des sutures), trapézoïdiformes à surface convexe, appelées plaques basales, formant ensemble un calice; au-dessus de celles-ci se trouve un autre cercle de 5 plaqnes, également grandes, mais triangulaires et mobiles (ibid. *o*), appelées plaques orales. Le bord supérieur droit des plaques basales n'est pas tout-à-fait aussi large que leur hauteur; en descendant, les deux bords latéraux se rapprochent toujours davantage l'un de l'autre, ou, en d'autres termes, les plaques se rétrécissent successivement en descendant, de façon que leur bord inférieur devient très court. Les plaques orales ont à peu près la même grandeur que les plaques basales et leur surface est également convexe; chacune d'elles repose avec son bord inférieur droit et large sur le bord supérieur d'une des plaques basales et s'amincit peu à peu vers l'extrémité ou pointe supérieure arrondie et un peu courbée en dedans. A l'état de contraction de l'animal, comme se présente mon spécimen dans l'esprit de vin, les plaques orales s'appliquent étroitement les unes aux autres par leurs bords latéraux et la pointe; elles forment donc ensemble comme un couvercle fermé sur le calice en forme d'une pyramide pentagone à surfaces convexes. Ainsi la couronne entière offre l'aspect de deux pyramides à peu près égales en grandeur, placées l'une contre l'autre par leur base. Lorsque l'animal vivant s'étale, les plaques orales peuvent s'écarter plus ou moins les unes des autres ou s'ouvrir comme les pétales d'une corolle. Toutes les plaques de la couronne se composent du réseau calcaire ordinaire, assez régulier et percé de petits trous ronds (fig. 2), qui sur le bout arrondi des plaques orales (fig. 2) est garni de très petites pointes coniques proéminentes. On ne découvre encore aucune trace ni des 5 „plaques intercalées“ ou premières radiales ni, par conséquent, des bras. Ce stade de développement ressemble

beaucoup, comme on a pu le voir, à celui du Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus représenté par *M. W. Thomson* (l. c., pl. 26) et par *M. Allmann* (Transact. of the Royal Society of Edinburgh Vol. 23 Tab. 13); la tige est cependant plus mince et composée d'un plus grand nombre d'articles calcaires, et une enveloppe de sarcode qui les entoure, n'est visible que sur les 3 ou 4 articles supérieurs, auxquels elle est étroitement appliquée (fig. 1, *m*); chez la dernière espèce, au contraire, elle est très épaisse, comme le font voir les dessins cités, aussi bien que d'autres plus anciens fournis par I. V. Thompson. Enfin il n'existe encore, comme nous l'avons fait remarquer, aucune trace perceptible de radiales ou de bras en voie de développement.

2. La figure 3, pl. 5, représente la couronne et la partie supérieure de la tige d'un autre individu pris au même lieu et en même temps que le précédent. Il est attaché par son bout inférieur (fig. 4, *d*) à la tige (*s*) d'un individu mort, beaucoup plus âgé, de la même espèce. Ce dernier se trouve à son tour adhérent à un rameau de Crisia denticulata Lamarck. Quoique cet individu ne soit pas plus grand que le précédent, ayant comme lui 4^{mm} de long, sa couronne, longue de $^1/_2{}^{mm}$, est cependant un peu plus développée. La tige est composée de 19 articles, dont les 4 ou 5 supérieurs sont plus fortement comprimés de haut en bas que chez le précédent individu, étant deux fois plus épais que longs; les articles suivants sont cylindriques et s'allongent successivement de façon à devenir, au milieu de la longueur de la tige, 5 à 6 fois plus longs qu'épais, un peu concaves au milieu et épaissis aux deux bouts et en même temps un peu plus étroits que les supérieurs et les inférieurs, dont les derniers se raccourcissent successivement un peu. Le bout de l'article inférieur s'étale en un petit disque à surface convexe (fig. 4, *d*). De la périphérie de ce disque, il sort 4 prolongements courts, épais, digitiformes, qui s'étendent en rampant sur le corps étranger (ici un article de la tige d'un individu plus grand) auquel l'animal est attaché, et l'entourent en partie. Le disque et ses prolongements se composent d'un réseau calcaire fin comme celui des articles de la tige, si ce n'est qu'il est plus irrégulier. Chez le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus, l'organe d'attache est un disque circulaire ne présentant que très rarement quelques prolongements digitiformes très courts, lesquels, au contraire, se trouvent généralement toujours chez le Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii, qui, atteignant une grandeur beaucoup plus considérable, semble aussi avoir davantage besoin de ces points d'appui.

Entre chaque paire de plaques orales et basales de la couronne il s'est formé en haut une première radiale (fig. 3, *r1*), qui sépare ainsi ces plaques autrefois réunies par leur base; les plaques basales en paraissent un peu plus petites qu'au stade précédent, et, à présent, leur bord supérieur, auparavant droit, forme au milieu, par les premières radiales intercalées, un angle obtus. Ces 5 premières radiales, à peu près aussi hautes que larges et présentant une forme hexagone, sont déjà si grandes qu'elles sont presqu'en contact les unes avec les autres à l'extrémité inférieure de leurs bords latéraux, qui sont d'ailleurs séparés de leurs voisins par une étroite fissure descendante ou verticale. De plus, sur le bord supérieur droit de chacune des premières radiales, il s'est développé une deuxième,

radiale (ibid., *r2*), qui est allongée et aussi haute, mais à peine à moitié aussi large que la première. Les plaques orales se trouvent dans le même état que précédemment. Enfin, dans un des espaces interradiaux, à la hauteur de deux des premières radiales et entre elles, il s'est développé une petite plaque (ibid. *an*) un peu ovale (en sens vertical), impaire ou non symétrique, qui touche en bas l'angle supérieur d'une plaque basale et entre en haut dans la partie inférieure d'une plaque orale. Cette plaque simple, non symétrique, est la plaque anale, ainsi que M. Carpenter l'a démontré.

3. Trois individus, également pris au commencement de Juillet au même lieu et à la même profondeur que les précédents, et dont l'un est attaché au tube d'une Pectinaria hyperborea (Cistenides) Malmgren et les deux autres à la tige d'une Cellularia ternata, var. gracilis Smitt, sont arrivés à un stade de développement plus avancé. La couronne et la partie supérieure de la tige de l'un se trouvent représentées pl. 5, fig. 5. La longueur de l'animal est de 10mm. Chez l'un de ces individus, la tige se compose de 27, chez les deux autres, de 29 articles, dont les 5 supérieurs sont fortement comprimés de haut en bas; les autres articles sont comme au précédent stade. Les nouveaux articles se forment évidemment, comme chez le Rhizocrinus, au sommet de la tige, où ils sont toujours plus courts que partout ailleurs, et souvent annulaires ou „presque composés seulement de l'anneau primitif" (M. Carpenter). La couronne, qui a $\frac{3}{4}$mm de long, présente plusieurs changements. Les premières radiales (*r1*) se trouvent réunies par leurs bords latéraux tout entiers au moyen de sutures. Sur le bord supérieur de la deuxième radiale encore très étroite (*r2*), il s'est aussi développé une troisième radiale (*r3*), R. axillare, qui est environ de la même hauteur et largeur que la deuxième et dont le bord supérieur présente au milieu un angle ou coin saillant, en formant ainsi deux faces descendant obliquement chacune de son côté. Sur ces deux faces se trouvent insérés les deux bras (*a*) en voie de développement. La deuxième et la troisième radiale sont latéralement libres et (comme la deuxième au précédent stade) séparées de leurs voisines des autres rayons par un très long intervalle. Les bras sont longs de $\frac{3}{4}$mm, dirigés en haut ou parfois plus écartés, à bout pointu un peu fléchi en dedans, et encore composés seulement de 6 articles plus longs que larges et déjà assez semblables à ceux de l'Antédon adulte et libre, où ils sont cependant plus larges que longs, notamment dans la partie basale des bras. La partie dorsale des articles ou leur vrai corps (pl. 6, fig. 20, *dr*), dont le bord distal dépasse un peu le bord proximal de l'article suivant, et se trouve muni de très petites pointes coniques, est épaisse, semicylindrique et composée d'un réseau calcaire serré à petites mailles arrondies; les deux parties latérales (ibid., *lt*), au contraire, sont très minces et membraneuses, et la partie distale de leur bord tourné en dedans ou ventral forme une sinuosité arrondie (chez le Pentacrinoïde à l'état de maturité, fig. 31, *lt*, et chez l'Antédon libre, ce bord a plusieurs, 2 ou 3, sinuosités semblables). Chacune de ces parties latérales est appuyée par un bâton calcaire ou spicule (fig. 20, *sp*) long et mince situé à l'intérieur, ayant le plus souvent une faible forme de S et dirigé obliquement en haut et en dedans, dont le bout, situé près du bord ventral

convexe de l'article, est un peu élargi et percé d'un nombre plus ou moins grand de petits trous ronds; l'autre bout, au contraire, situé auprès du réseau calcaire dorsal, est pointu ou quelquefois bifurqué. Voici ce que M. *Carpenter* (l. c., p. 740) dit de ces spicules: „Outre le squelette régulier des bras, nous trouvons ordinairement que leur périsome de sarcode condensé renferme des spicules irrégulièrement ramifiés formant une espèce de réticulation incomplète qui sert d'appui aux plis élevés dont se compose le bord des sillons ventraux. Ce sont évidemment des rudiments des plaques dermales, qui, d'après I. Müller, forment chez le Pentacrinus une armure complète sur le périsome ventral et sur ses prolongements le long de la face ventrale des bras. Il est remarquable que ce squelette périsomatique des bras, à l'instar des plaques orales, subit plus tard une absorption si complète qu'il est impossible d'en découvrir la moindre trace chez l'Antédon adulte." Je l'ai cependant trouvé parfaitement semblable à celui du Pentacrinoïde, c'est-à-dire composé de 1 ou de 2 spicules dans chacune des parties latérales ventrales des articles du bras, encore persistant chez des individus libres longs de $1\frac{1}{2}$", et dans les pinnules d'individus adultes longs de 3 à 4" de l'Antédon rosaceus, quoique dans un état bien réduit. Ces spicules se présentent également dans les pinnules, au moins dans celles de la moitié supérieure ou extérieure des bras, de l'Antédon Sarsii adulte long de 3 à 4". Le long du sillon ventral des bras (le sillon tentaculaire) sont situées 2 rangées de tentacules (fig. 5, 20, *t*) et 2 rangées de vésicules colorées (ibid., *v*), si caractéristiques du genre Antédon; il n'y a encore des deux qu'une paire pour chaque article (chez l'adulte il y en a plusieurs, ordinairement 3 paires). Les tentacules sont cylindriques, avec des resserrements très légers à égale distance les uns des autres ou faiblement annelés, et garnis de papilles tactiles très petites, minces, cylindriques et arrondies au bout. Les vésicules colorées situées du côté extérieur des tentacules sont sphériques et de couleur rouge-jaune ou rouge-brun opaque comme chez l'Antédon libre. Sur le disque se présentait aussi une paire de ces vésicules (fig. 5, *v*) au-dessus de la base de la deuxième radiale. Nous savons que la fonction des vésicules colorées est encore problématique. M. Dujardin les prend pour des glandules qui sécrètent l'humeur rougeâtre que l'animal répand souvent en abondance quand on l'irrite. De son côté, M. W. Thomson est plus disposé à les considérer comme des „glandules qui opèrent la sécrétion d'une solution calcaire servant au développement et à l'alimentation du squelette."

4. Nous avons ensuite quatre individus pris au commencement de Mars aux îles de Guldbrand à 100 brasses et à Skraaven aux îles Lofoten à 300 brasses de profondeur. Les deux sont attachés à la tige d'un Halilophus mirabilis, les deux autres à des coquilles de Rhizopodes. Le plus grand est représenté pl. 5, fig. 6. Il a 20^{mm} de long, dont 4^{mm} pour la couronne et les bras, et la tige est composée de 38 articles. Les 3 autres individus sont un peu plus petits (longs de 13 à 16^{mm}). Par suite du développement des organes digestifs et du disque ventral mou qui les couvre, le calice s'est beaucoup élargi, et les plaques orales (fig. 6, *o*), séparées par là des premières radiales qui se développent fortement, sont encore, il est vrai, assez grandes, mais semblent désormais devenir peu à peu rudimentaires. En

même temps les premières radiales (*r1*) ont considérablement changé de forme, leur bord supérieur autrefois court et droit étant devenu très large et concave pour recevoir la base de la deuxième radiale (*r2*), devenue également beaucoup plus large. Au bord supérieur des premières radiales se forment à présent, à leurs points de réunion (les coins latéraux supérieurs), tout autour du calice, 5 angles triangulaires (*f*) très saillants, fléchis un peu en dedans, à pointe arrondie. La troisième radiale (*r3*), également élargie, est à peu près aussi large et haute que la deuxième. Les bras (*a*) considérablement allongés sont, chacun, composés de 14 à 15 articles. Chez l'individu le plus grand, mais non chez les 3 autres, quelques-uns des bras sont comme bifurqués à leur bout supérieur. En les examinant de plus près, on découvre que c'est la première formation de pinnules (fig. 6, *p*, 7, 8), une ou quelquefois deux de ces pinnules en voie de développement se présentant l'une derrière l'autre et chacune de son côté près de la pointe du bras (*ap*) (d'après M. Carpenter „la première trace du développement des pinnules commence à se faire voir chez le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus, lorsque ses bras se composent de 12 articles environ"). Elles sont encore très courtes et filiformes, ayant à leur base la moitié environ de l'épaisseur du bras et s'amicissant successivement vers le bout. Elles sont composées d'articles peu nombreux et indistincts, dont les 2 inférieurs présentent déjà les vésicules colorées (fig. 7, *v*), qui sont cependant encore beaucoup plus petites que celles situées sur le bras même.

5. Pl. 5, fig. 9, on trouve représenté un Pentacrinoïde à un état de développement encore plus avancé, vu à la loupe (3 fois grossi); fig. 11, la couronne avec les bras et la partie supérieure de la tige, fortement grossie; fig. 12, la partie inférieure de la tige attachée sur deux points à un corps étranger. Cet individu, pris au milieu du mois d'Avril à Skraaven à 300 brasses de profondeur, a 21^{mm} de long, la couronne avec les bras, 4^{mm}. La tige, composée de 49 articles, forme dans sa moitié inférieure une S bien prononcée. Cet individu est attaché, non seulement, comme à l'ordinaire, par l'article inférieur (fig. 12, *d*), mais aussi par deux endroits plus élevés (fig. 9, *d*, *d*; fig. 12, *e*) de la tige, à un corps étranger (Rhabdammina abyssicola Sars, nouveau Rhizopode). Chez un autre individu au même stade de développement que celui-là, il sort de l'article inférieur de la tige (fig. 10, *d*) quelques prolongements digitiformes, dont les deux sont une ou plusieurs fois bifurqués. Chez un troisième individu appartenant au stade suivant, l'élargissement disciforme (fig. 15, *d*) de l'article inférieur de la tige présente une forme irrégulière et entoure quelques spicules d'une éponge (*x*). Quelques autres articles de la partie inférieure de la tige peuvent aussi envoyer de leur surface des prolongements tuberculiformes ou digitiformes (fig. 9, *e*; fig. 13 et 15, *e*), par lesquels ils s'attachent à des objets étrangers.

Les 3 articles supérieurs (fig. 11, 1 à 3) de la tige sont devenus beaucoup plus aplatis qu'auparavant, ou presque disciformes, ce qui saute encore plus aux yeux au stade suivant, où nous allons nous en occuper plus en détail.

Dans un espace interradial du disque ventral mou (fig. 11, *d*), dont le volume s'est considérablement augmenté, le tube anal (ibid. *an*) a fait son apparition. Il dépasse déjà

de beaucoup la surface du disque et a une forme cylindrique un peu ovale ou pyriforme; à son sommet une petite tache ronde et foncée indique la place de l'anus. Comme chez l'Antédon libre, le tube anal se trouve à peu près au milieu entre la bouche et la périphérie du disque, par conséquent à une grande distance de la place (fig. 3, *an*) occupée dans l'origine par l'ancienne plaque anale. Immédiatement au-dessous de sa base se trouvaient dans la peau du disque 2 petites écailles calcaires arrondies (fig. 11, *sq*), dont l'inférieure couvre de son bord supérieur le bord inférieur de l'écaille supérieure; les deux se trouvent un peu debout comme si elles avaient été écartées par le tube anal en voie de développement. Ces écailles calcaires semblent des restes de l'ancienne plaque anale, actuellement disparue.

Dans le sillon annulaire entre le calice et l'article supérieur visible de la tige, il commence à pousser des cirrhes (fig. 11, *c*) et, avec eux, la plaque centro-dorsale, à laquelle ils sont fixés. Cette plaque, encore très étroite ou annulaire, s'élève au prochain stade très rapidement en forme d'un bassin qui cache bientôt les plaques basales. Les cirrhes se présentent d'abord au nombre de 5, disposés en couronne, à distance égale les uns des autres et dans la direction des 5 rayons du calice ou au-dessous des radiales et dans la même ligne. Chez le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus, au contraire, les cirrhes de la couronne primaire alternent, d'après M. Carpenter, dans leur position avec les rayons (ce qui se voit encore clairement chez mes exemplaires de cette espèce conservés dans l'esprit de vin), de façon que l'un d'eux est opposé à la plaque anale.

Ces cirrhes nouvellement formés sont dirigés en haut, étroitement appliqués aux sutures latérales des plaques basales, cylindriques, presque droits ou faiblement fléchis (suivant la surface un peu convexe des plaques basales), encore lisses et inarticulés, à pointe arrondie sans crochet ou griffe, et tous de même grandeur environ, leur pointe ne dépassant guère le bord supérieur des plaques basales.

Les radiales n'ont pas subi de modification sensible.

Les bras se sont allongés un peu; composés de 18 à 20 articles ils n'ont encore qu'une seule paire de pinnules (*p*), plus longues cependant qu'autrefois, étroites et pointues du bout.

Chez un autre individu, pas plus développé sous d'autres rapports, les 5 cirrhes primitifs sont devenus 4 à 5 fois plus longs que chez le spécimen que nous venons de mentionner. Ils sont composés de 7 à 8 articles bien développés, dont le dernier est déjà pourvu de 2 griffes. Un troisième individu a les 5 cirrhes primaires encore plus développés et composés de 9 à 10 articles. Il a encore entre deux de ces cirrhes, immédiatement au-dessus d'eux, un sixième cirrhe filiforme dirigé en haut, sans articles distincts et à simple bout conique, la griffe n'étant pas encore développée. Ce cirrhe qui a fait son apparition après les autres est interradial; les 5 primaires, au contraire, conservent toujours leur position dans la direction des rayons du calice.

6. Il y a enfin 7 individus parfaitement développés et représentant l'état de maturité du Pentacrinoïde. 6 de ces individus ont été pris en Mars, en Avril et au com-

mencement de Mai à Skraaven et aux îles de Guldbrand aux profondeurs déjà indiquées. Ils sont attachés à des coquilles de différents Rhizopodes ou de petits conchifères etc. Le septième est celui que j'ai pris au milieu du mois de Mars à Manger près de Bergen à 50 brasses de profondeur, et que j'ai décrit en 1856.

La figure 14, pl. 5, représente la couronne avec un des bras et la partie supérieure de la tige de l'individu le plus grand complet ou entier. Il est attaché à une Crisia denticulata et a 28^{mm} de long; la couronne avec les bras en occupe les 8. La tige est composée de 44 articles, qui semblent généralement plus courts qu'aux stades précédents (les plus longs sont à peu près 4 fois plus longs qu'épais), ayant considérablement augmenté en épaisseur. Les 3 articles supérieurs (fig. 14, 1 à 3) sont, comme nous l'avons déjà fait remarquer pour un des individus précédents, presque disciformes, séparés l'un de l'autre par des resserrements étroits et profonds, et sont d'une nature particulière (voyez aussi pl. 6, fig. 23, 1 à 4) en ce que leur surface présente des sillons transverses assez gros, irréguliers et un peu sinueux, comme s'ils se composaient de minces lamelles transversales. Il semble que cette structure plus lâche de ces articles prépare le moment où le Pentacrinoïde va se détacher de sa tige. Ce sont les 2 articles supérieurs de l'individu en question qui sont le plus disciformes, étant 2 à 3 fois plus larges que longs et beaucoup plus larges que les autres articles de la tige; le troisième article est un peu moins large et le quatrième s'amincit un peu vers son bout inférieur, qui n'est pas plus large que les articles suivants. Comme à l'ordinaire, ceux-ci sont cylindriques et augmentent successivement en longueur. Tous ces articles longs présentent ici (pl. 5, fig. 16) très distinctement (ce qui était plus difficile à reconnaître aux stades précédents par suite de la petitesse de l'animal) tout-à-fait la même nature que celle décrite plus haut chez le Rhizocrinus, savoir: leurs deux parties terminales épaissies sont un peu comprimées latéralement, de façon que les faces articulaires deviennent un peu elliptiques. Cette compression a lieu dans une direction presque opposée dans les deux parties terminales de chaque article, c'est-à-dire: le grand axe de l'ellipse de la face articulaire supérieure croise celui de la face inférieure en formant un angle oblique. Enfin, la compression alterne ainsi régulièrement d'article en article sur toute la longueur de la tige. Les faces articulaires (pl. 6, fig. 18), également convexes, présentent deux grandes excavations arrondies semblables (ibid. *bb*) dans la direction du petit axe. Ces excavations se réunissent au milieu sur le canal circulaire de l'axe (*a*) et prennent presque la forme d'un biscuit. La côte articulaire (*ee*), qui suit la direction du grand axe de l'ellipse, paraissait beaucoup moins marquée, même indistincte en examinant la face articulaire d'en haut (fig. 18). Elle existe cependant et semble même pourvue de dents comme chez le Rhizocrinus, car, en considérant l'article de côté (fig. 17), on y découvrait environ 6 très petites dents coniques (ibid., *ee*), qui s'y présentaient de chaque côté de l'excavation en forme de biscuit. Cette excavation sert également ici à l'insertion d'un grand nombre de filaments parallèles mous, très fins et forts: les ligaments élastiques (fig. 16, *l*). De même que chez le Rhizocrinus, on remarque fréquemment chez les spécimens de notre Pentacrinoïde conservés dans l'esprit de vin une flexion des articles

de la tige, tantôt dans un sens tantôt dans l'autre, et notamment toujours dans la direction du petit axe des faces articulaires. Sur la plaque centro-dorsale, qui dépasse maintenant les plaques basales, il s'est encore développé de nouveaux cirrhes (fig. 14, *c*), de façon que nous en voyons 9 grands et 5 petits. Les plus longs sont bien développés et composés de 10 articles, dont le dernier, comme chez l'Antédon libre, est déjà muni de 2 crochets ou griffes. Les 5 petits cirrhes, situés immédiatement au-dessus et entre ceux-là ou dans les espaces interradiaux, sont très courts (4 à 5 fois plus courts que les plus longs), à articulation indistincte et à bout arrondi sans griffes.

Le disque (fig. 14, *d*; pl. 6, fig. 19) avec ses 5 sillons tentaculaires (fig. 19, *st*) sortant de la bouche, qui, près de son bord, se bifurquent en deux rameaux se continuant sur les bras correspondants, et le tube anal (fig. 14 et 19, *an*), beaucoup plus long qu'au stade précédent et cylindrique à bout plus ou moins crénelé (le bord de l'anus), ressemblent parfaitement à ceux de l'Antédon libre. Il en est de même des angles de la bouche (fig. 19, *o*) ou des 5 coins des espaces interradiaux, les plaques orales ayant été complétement absorbées. La deuxième radiale (fig. 14, *r2*) s'est considérablement élargie et paraît ainsi plus courte qu'au précédent stade, étant presque deux fois plus large que longue. La troisième radiale (*r3*) est aussi un peu plus large ou à peu près aussi large que longue.

Il s'est aussi développé de nouvelles pinnules (fig. 14, *p*), savoir: 5 d'un côté et 6 de l'autre côté de chaque bras, qui occupent un peu moins de la moitié supérieure de la longueur du bras. Elles sont plus longues ou plus développées et composées d'un plus grand nombre d'articles avec leurs tentacules et leurs vésicules colorées qu'auparavant. Sur le bord latéral ventral, chacun des articles présente 2 sinuosités arrondies, et chacune de celles-ci renferme comme appui un bâton calcaire (spiculum), ainsi que nous l'avons déjà dit. Enfin, il y a sur le côté extérieur du deuxième article brachial une pinnule en voie de développement (*p1*) qui n'existait pas au précédent stade. Elle est encore très courte, à peine plus longue que la largeur de l'article brachial, filiforme, inarticulée, à bout arrondi et sans tentacules. C'est ce qu'on appelle la pinnule orale, que M. Carpenter a également vue se développer chez le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus pendant que les bras n'avaient encore que quelques pinnules à leur sommet, de même qu'à une époque plus avancée de l'état de Pentacrinoïde de cette espèce, il ne se développe aucune pinnule sur les articles brachiaux intermédiaires. Les articles situés entre le deuxième et le douzième (chez un autre individu le dixième), qui porte la plus inférieure des pinnules développées, ne présentent encore aucune trace de pinnules.

On peut déjà reconnaître distinctement des syzygies (articles seulement réunis par des sutures et par conséquent immobiles) aux troisième et huitième articles brachiaux (*sz*), comme chez l'Antédon libre.

Un autre individu de 22^{mm} de long, dont la couronne avec les bras occupe les 6, et dont la tige est composée de 37 articles, est un peu moins développé que le dernier décrit. La plaque centro-dorsale ne porte que 10 cirrhes, dont les 5 grands ou primaires,

situés dans la direction des 5 rayons, se composent de 8 articles, et dont les 5 petits sont situés immédiatement au-dessus de ceux-là dans les espaces interradiaux. Il n'y a encore sur chaque bras que 2 à 3 paires de pinnules.

Un troisième individu, plus développé que celui de la fig. 14 et à tige composée de 34 articles, est long de 20^{mm}, mais incomplet, les dix bras étant tous plus ou moins rompus. A deux de ces bras, il ne reste que les 3 premiers articles. Sur ces deux tronçons de bras, dont l'un est représenté pl. 6, fig. 21, il s'est reproduit au bout du troisième article un nouveau bras, qui ressemble d'une manière frappante à une jeune pousse greffée sur un arbre; il occupe la position normale en suivant la même direction que le tronçon, mais il est très court et mince, long seulement de 2^{mm}, ayant à peine à la base la moitié de l'épaisseur du tronçon et s'amincissant successivement vers le bout, qui est courbé en dedans. Il est composé de 11 à 12 articles et dépourvu de pinnules, mais déjà muni de tentacules (*t*) et de très petites vésicules colorées (*v*), 1 paire pour chaque article, à l'exception des 4 ou 5 derniers articles où elles manquent encore. Le troisième article brachial (*b3*), où est situé le bras reproduit, est une syzygie, ou plutôt un article hypozygal (on peut voir la striure radiaire caractéristique de sa face terminale sur deux bras rompus d'un autre individu, pl. 6, fig. 24, *z*). Ce phénomène semble confirmer l'opinion nouvellement émise par M. Lovén (Om Crinoideslægten Phanogenia, Öfversigt af Vetensk. Akad. Förh. 1866, p. 227), que „les syzygies ont de l'importance pour la reproduction d'un bras rompu, c'est-à-dire que le morceau du bras qui reste devant l'article hypozygal le plus proche, se détache, et de nouveaux articles se développent sur ce dernier.“ M. *Carpenter* (l. c., p. 725) croit, au contraire, que la fréquence des fractures auprès des syzygies dépend de la plus grande fragilité des bras sur ces points, les segments syzygaux n'étant réunis que par de la substance de sarcode et non, comme à l'ordinaire, par des ligaments et des muscles. D'après mon expérience, il me semble cependant que c'est aux syzygies que les bras sont le plus solidement réunis ou moins fragiles que sur d'autres points. La pinnule orale (*p1*) s'est beaucoup développée et se trouve divisée en 6 à 7 articles.

Un quatrième individu enfin, le plus grand et le plus développé de tous ceux que j'ai observés de notre Pentacrinoïde, est celui que j'ai décrit en 1856. La partie supérieure de sa tige, avec la couronne et les bases des bras, se trouve représentée pl. 6, fig. 24. Malheureusement il n'est pas tout-à-fait complet, le bout inférieur de la tige et la partie supérieure des bras étant rompus, quelques-uns de ces derniers même jusqu'au troisième article. Dans son état actuel il a 30^{mm} de long; la couronne avec la partie qui reste des bras en a 10; mais à l'état complet, à juger des dimensions des parties conservées, il doit certainement avoir un peu plus de 40^{mm} de long.

La partie actuelle de la tige se compose de 32 articles. Les 2 supérieurs sont disciformes à gros sillons transversaux ou pour ainsi dire lamelleux, le troisième en forme de bassin, et les suivants, comme à l'ordinaire, cylindriques et successivement plus longs, au milieu de la longueur de la tige 3 à 3½ fois plus longs qu'épais et épaissis aux deux bouts;

les articles inférieurs, enfin, deviennent successivement un peu plus courts: ce qui s'accorde dans son ensemble avec la description que j'ai donnée des précédents stades. La plaque centro-dorsale (fig. 24, *cd*), qui s'est développée en cachant les basales et les premières radiales, est garnie de 20 à 30 cirrhes (ibid., cir) (j'en ai positivement compté 26), qui la couvrent partout sans ordre visible. Ce nombre dépasse de beaucoup celui des cirrhes qu'on trouve chez le Pentacrinoïde à l'état de maturité de l'Antédon rosaceus. Or, voici ce que M. Carpenter dit de ce dernier: „D'abord il se forme sur la plaque centro-dorsale une couronne de 5 cirrhes (dont la position alterne avec celle des rayons), non tout d'un coup, mais successivement; plus tard il se développe de même une autre couronne de cirrhes entre les premiers (avec lesquels ils alternent en position) et la base du calice; enfin, une troisième couronne se forme généralement avant la chute du Pentacrinoïde, de sorte que le jeune Antédon possède 10 cirrhes à des stades de développement différents et 1 à 5 encore rudimentaires."

Les cirrhes qui entourent la partie médiane de la hauteur de la plaque centro-dorsale de notre Pentacrinoïde, sont les plus longs et les plus développés, d'une longueur de 5^{mm} et d'une épaisseur de $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{6}^{mm}$ environ; en descendant vers la tige leur longueur diminue jusqu'à $1\frac{1}{2}^{mm}$, et les supérieurs sont encore moins développés, comme nous allons le voir. Il en est de même sous ce rapport chez l'Antédon Sarsii libre et adulte, dont la plaque centro-dorsale est partout garnie de cirrhes, au nombre de 30 à 40, à l'exception d'un tout petit espace rond au milieu de son bout inférieur, où auparavant le Pentacrinoïde était attaché à sa tige.

Les cirrhes s'écartent en ligne plus ou moins droite de la plaque centro-dorsale et sont plus ou moins arqués, surtout à leur extrémité, qui, le plus souvent, est dirigée en bas (aboralement) et un peu en dedans. Les plus grands (pl. 6, fig. 25) se composent de 13 articles (chez l'Antédon adulte de 13 à 19) cylindriques et, excepté les articles les plus rapprochés de la base, un peu latéralement comprimés. Du reste, les articles ont déjà la forme allongée caractéristique de l'Antédon Sarsii: „les 2 premiers sont courts, le troisième beaucoup plus long, le quatrième, le cinquième et le sixième plus longs que les autres (environ 3 fois plus longs qu'épais)" (Düben et Koren, Öfversigt af Skandinaviens Echinodermer, p. 231). Ils sont, notamment dans la moitié proximale du cirrhe, où ils deviennent aussi peu à peu un peu plus minces que dans la moitié distale, un peu concaves au milieu; leur extrémité distale est un peu plus épaisse que la proximale et son bord dorsal finement dentelé (fig. 26) dépasse un peu le bout proximal de l'article suivant, ce qui donne au cirrhe un aspect un peu tuberculeux. Comme chez l'Antédon adulte, le dernier article se termine en un crochet (fig. 25, *a*), fort, coniqne et pointu, un peu courbé en bas (aboralement), séparé de l'article par un sillon transversal bien marqué et ayant l'air d'un article à part, mais au fond réuni à celui-là par une suture (le sillon transversal), par conséquent immobile ou inflexible. A la base de ce crochet ou griffe, du côté inférieur ou aboral, se trouve une griffe semblable (ibid. *b*), mais plus courte et moins fléchie ou presque droite. Celle-ci n'est cependant sé-

parée de l'article par aucun sillon ou suture, mais elle en est le prolongement direct. *J. Müller* pense que la formation des nouveaux articles des cirrhes s'opère „à la base aussi bien qu'au sommet des cirrhes, où les articles sont plus courts que dans les autres parties"; mais, d'après *M. Carpenter,* cette formation n'a lieu qu'à la base. Quant à moi, j'ai aussi toujours trouvé les articles les plus courts à la base, et non au sommet.

Les cirrhes les plus petits (fig. 27, 28), situés en bas ou dans le voisinage de la tige, ne se composent que de 7 articles; sous tous les autres rapports ils s'accordent parfaitement avec les grands que nous venons de décrire. Cependant, une forme (fig. 29) qui s'écarte de celle de tous les autres cirrhes, se présente au-dessus des grands cirrhes auprès du bord supérieur de la plaque centro-dorsale; ils étaient au nombre de 5 et situés chacun dans un des espaces interradiaux. A peu près longs et épais comme les plus petits des cirrhes ordinaires, ils étaient uniformément cylindriques et lisses, et non tuberculeux, dans toute leur longueur, sans articles distincts, entourés seulement de lignes annulaires transversales très fines, et leur bout forme un cône obtus sans griffes: en d'autres termes, ils ressemblent parfaitement aux 5 cirrhes primaires (fig. 11, *c*) du précédent stade et aux jeunes cirrhes (fig. 14) qui poussent plus tard au-dessus, après que ceux-là sont arrivés à leur forme normale. Des cirrhes parfaitement semblables se montrent aussi au même endroit chez l'Antédon adulte, et, à ce qu'il paraît, pendant toute sa vie, mais toujours en petit nombre et de grandeur différente. Il est évident que ce sont des cirrhes encore imparfaitement développés destinés à remplacer les vieux, qui tombent fréquemment et dont le point d'attache se trouve indiqué par une petite fossette ronde. Il résulte donc de ces observations que les nouveaux cirrhes poussent régulièrement au-dessus des anciens et entre eux.

La deuxième radiale (fig. 24, *r2*) est devenue beaucoup plus large, ce qui la fait paraître plus courte qu'auparavant ou presque annulaire comme chez l'Antédon adulte.

La troisième radiale (*r3*) a également atteint la même largeur que la deuxième, ce qui lui a donné sa forme définitive, presque rhomboïdale. Des bras plus ou moins rompus, la partie restante la plus grande est longue de 10^{mm} avec une épaisseur de $\frac{1}{2}^{mm}$ à la base et de $\frac{1}{3}^{mm}$ au bout. On peut donc conclure avec certitude que la partie absente a eu pour le moins la même longueur. Ce tronçon de bras, composé de 20 articles, est garni de 9 pinnules de l'un et de 10 pinnules de l'autre côté. Il s'est donc à présent développé des pinnules dans toute la longueur du bras. Sous ce rapport, il y a donc une notable différence entre le Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii et celui de l'Antédon rosaceus, chez lequel, au moment où il va se détacher de sa tige, il ne s'est développé (d'après le dessin de M. Carpenter, pl. 39, fig. *1E*) que 5 pinnules à chaque bras (2 de l'un et 3 de l'autre côté). De plus, M. *Carpenter* fait observer (l. c., p. 735): „Il est remarquable que la partie basale des bras, qui s'est développée avant la première apparition des pinnules terminales, continue à être privée de ces appendices jusqu'à la fin de l'état de Pentacrinoïde, excepté au deuxième segment, où il s'est développé une pinnule orale."

Les articles brachiaux présentent distinctement la forme oblique caractéristique du

genre Antédon, alternativement plus courte de l'un que de l'autre côté, de sorte que les bras vus du côté dorsal (fig. 24, 30) ne présentent que des lignes d'articulation obliques. Ils sont cependant encore plus longs que ceux de l'Antédon adulte, où, à la base des bras, ils sont même un peu plus épais que longs, et, plus haut seulement, plus longs qu'épais. Chez le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus, au moment où il est sur le point de se détacher de sa tige (M. Carpenter, pl. 39, fig. *1E*; pl. 40, fig. 1), les articles brachiaux, de même qu'aux stades précédents, ne sont pas encore obliques.

Des syzygies (fig. 24, 30, *sz*) se présentent aux 3e, 8e, 12e, 15e et 18e articles brachiaux, absolument comme chez l'Antédon Sarsii adulte, où elles ne se trouvent que très rarement au seizième au lieu du quinzième et au dix-neuvième ou au vingtième au lieu du dix-huitième article, tandis que leur apparition aux troisième, huitième et douzième articles est parfaitement constante. Il en est de même chez l'Antédon rosaceus. Il n'existe donc pas autant de variation sous ce rapport qu'on serait tenté de le croire d'après les indications de MM. Düben et Koren (l. c., p. 231).

Plusieurs des bras sont rompus à la syzygie du troisième article, où la face articulaire de l'article hypozygal (fig. 24, *z*) fait voir la striure radiaire ordinaire.

Les 3 ou 4 paires inférieures des pinnules (fig. 24, *p1—p4*) sont très minces et sétacées; la première ou la plus inférieure des pinnules (fig. 24, *p1*; fig. 22), située du côté extérieur du deuxième article brachial (au premier il n'y a jamais de pinnule), est très longue et composée de 12 à 14 articles (chez l'Antédon Sarsii adulte j'en ai trouvé 25 à 35; MM. Düben et Koren en signalent environ 20), sans tentacules, et avec quelques très petites vésicules rouge-brun éparses, qui, parfois situées deux à deux, très rapprochées l'une de l'autre, ne forment cependant qu'une seule rangée. C'est ce que M. Carpenter appelle la pinnule orale, différente des autres par sa grande longueur et par l'absence de l'appareil tentaculaire. Les 2 ou 3 pinnules suivantes ont à peu près la moitié de la longueur de la première, qui, chez l'Antédon adulte, est souvent 3 fois plus longue que celles-là. Je trouve chez l'Antédon Sarsii libre, plus ou moins adulte, que les 2 pinnules de chaque côté du bras, qui viennent après la pinnule orale, sont également très minces, presque sétacées, sans tentacules, et même, dans certains cas, sans organes génitaux, lesquels, comme les tentacules, ne se présentent qu'à la quatrième paire de pinnules.

La cinquième pinnule (fig. 24, *p5*) du même individu a environ la même longueur que celle immédiatement précédente, mais, de même que les suivantes, elle a la forme ordinaire, épaissie à la base et peu à peu amincie vers le sommet. Elle se compose de 9 articles et, comme toutes les suivantes, elle est pourvue de tentacules (*t*) et de 6 paires de grandes vésicules rouge-brun en 2 rangées alternantes; la sixième pinnule (fig. 31) en a treize paires (*v*). Du reste, il se présente ordinairement aux bras mêmes 1 ou 2 et, aux pinnules, 2 ou 3 paires de ces vésicules pour chaque article. Les pinnules suivantes s'allongent successivement un peu. A la fin de ce stade, le Pentacrinoïde parfaitement développé est prêt à se détacher de sa tige pour vivre en liberté; il ne lui manque aucun des organes

essentiels de l'Antédon libre, quoique plusieurs d'entre ces organes ne soient pas aussi nombreux qu'ils le deviennent plus tard.

Il y a cependant lieu de croire qu'au moment de se détacher de sa tige, le Pentacrinoïde n'est pas toujours aussi parfaitement développé que l'individu de Manger que nous venons de décrire. Or, depuis Mars jusqu'en Juin, il fut trouvé aux îles Lofoten (aux îles de Guldbrand à 100 jusqu'à 120 et à Skraaven à 200 jusqu'à 300 brasses de profondeur) quelques très petits individus de l'Antédon Sarsii libre parmi un grand nombre de grandeur moyenne, dont cependant aucun n'avait d'organes génitaux développés dans ses pinnules. De ces petits individus, le plus grand, qui est complet, a les bras longs seulement de 14^{mm} et tous pourvus de 13 à 14 paires de pinnules qui les garnissent dans toute leur longueur jusqu'au deuxième article; la plaque centro-dorsale porte 20 cirrhes environ. Le plus petit, au contraire, dont les bras sont rompus dans leur partie supérieure, est presque égal en grandeur au plus grand des Pentacrinoïdes déjà décrits (pl. 5, fig. 14) de Lofoten ou un peu plus petit que celui de Manger (pl. 6, fig. 24). Les parties qui restent des bras sont tout-à-fait semblables à celles de ce dernier; seulement, sur la plaque centro-dorsale, il n'y a que 15 cirrhes dont le plus grand n'est composé que de 11 articles. Cet individu venait évidemment de se détacher de sa tige. A un troisième individu, qui ne dépasse le dernier que très peu en grandeur, il manque encore quelques pinnules sur la partie inférieure des bras, à l'exception de la pinnule orale, que nous avons déjà vue se développer avant que le Pentacrinoïde ne se détache de sa tige.

En faisant un résumé succinct de ces stades de développement de notre Pentacrinoïde, nous en ferons ressortir les phénomènes les plus importants.

Premier stade. Le jeune animal ne se compose d'abord que de la tige et du calice, le dernier avec 5 plaques basales et 5 plaques orales. Il n'a encore ni rayons ni bras. Le disque basal de la tige est circulaire.

Deuxième stade. Les première et deuxième radiales sont en voie de développement. Par le développement des premières radiales, les plaques orales sé séparent de leur jonction avec les plaques basales. La plaque anale simple ou non symétrique fait son apparition. De la périphérie du disque basal de la tige sortent de petits prolongements digitiformes.

Troisième stade. La troisième radiale s'est formée et à son sommet commencent à se développer les deux bras avec leurs tentacules et leurs vésicules.

Quatrième stade. Le calice s'élargit par le développement du disque ventral; les plaques orales se séparent ainsi de leur jonction avec les premières radiales et commencent à devenir rudimentaires. Les premières pinnules commencent à germer au bout des bras plus allongés.

Cinquième stade. Les 2 à 3 (rarement 4) articles supérieurs de la tige deviennent disciformes à gros sillons transversaux, ou pour ainsi dire lamelleux. Le tube anal se pré-

sente et la plaque anale disparaît. Les premiers cirrhes, au nombre de cinq, et encore inarticulés, se montrent en formant une couronne sur la plaque centro-dorsale annulaire, qui est en voie de développement.

Sixième stade. La plaque centro-dorsale monte toujours en dépassant et en cachant enfin les plaques basales aussi bien que les premières radiales. Un nombre toujours plus grand de cirrhes se présentent, couvrent enfin presque toute la surface de la plaque centro-dorsale et prennent en se développant la forme caractéristique de l'espèce. Les pinnules se développent toujours plus nombreuses de haut en bas, souvent sur toute la longueur du bras jusqu'au deuxième article, où il s'en est déjà présenté une (la pinnule orale) à une époque un peu antérieure.

Par ces observations, de même que par l'exposé déjà fourni par M. Carpenter, il est évident que le développement du Pentacrinoïde s'avance constamment et régulièrement, sans brusques passages, et que, conséquemment, il ne saurait être question d'une véritable métamorphose qu'au moment où le jeune animal se sépare de ses organes de larve, la longue tige articulée.

J'ajouterai ici quelques observations sur le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus, que je n'ai pas encore été assez heureux pour trouver sur notre littoral; j'en possède cependant 17 spécimens de Belfast et de Frith of Clyde, qui m'ont été offerts par M. le Professeur W. Thomson et par le Révérend M. Crosskey. Le plus développé de ces individus a 10^{mm} de long; la tige, composée de 16 articles, en occupe $4\frac{1}{4}^{mm}$. Il est donc beaucoup plus grand que d'après M. Carpenter, qui porte à $\frac{1}{7}$ pouce „la longueur totale du Pentacrinoïde à l'état de maturité depuis la base de la tige jusqu'au bout des bras fermés.“ Chez 3 autres individus de la même grandeur à peu près, la tige est composée de 16, de 21 et de 27 articles. Chez l'un de ces trois, dont la longueur est également de 10^{mm} et dont la tige est relativement plus longue que celle des autres, ayant près de 8^{mm} de long et étant composée de 27 articles, la couronne avec les bras, qui ne dépasse guère 2^{mm}, est peu développée, sans pinnules et encore sans cirrhes. Les individus dont les bras sont les plus développés et pourvus de 2 ou 3 paires de pinnules près de leur extrémité supérieure, ont la plaque centro-dorsale munie de 5, 7 ou 9 cirrhes de grandeur différente; chez un individu, elle porte encore un petit tubercule ou le commencement d'un dixième cirrhe en voie de développement. Les 5 cirrhes primaires sont, comme le dit très bien M. Carpenter, situés dans les espaces interradiaux. La pinnule orale commence également à se développer, tandis que le reste du bras n'a encore que 2 ou 3 paires de pinnules près de son bout supérieur. Chez un des individus les plus grands, on voit sortir de la périphérie du petit disque circulaire, par lequel la tige s'attache à des objets étrangers, quelques prolongements digitiformes très courts, comme chez le Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii. Un phénomène, que je n'ai cependant jamais observé chez ce dernier, se présente, au contraire, assez souvent chez le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus, c'est-à-dire que plusieurs (en général 2, dans un cas 3) individus sortent en apparence de la même base, leurs disques se trouvant fixés si près l'un

de l'autre, qu'ils sont en contact mutuel, phénomène que I. V. Thompson a déjà indiqué et représenté.

En comparant le Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii à celui de l'Antédon rosaceus, on découvre, d'après les observations précédentes, les différences suivantes entre les deux.

1° Le Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii, qui, à l'état adulte et libre, ne devient pas plus grand que l'Antédon rosaceus, atteint une grandeur beaucoup plus considérable, en dépassant 3 à 4 fois en longueur celui de la dernière espèce et ayant la tige relativement plus longue, mais les bras plus courts.

2° Sa tige se compose d'un plus grand nombre d'articles, environ 40 (dans quelques cas même 44 à 49). M. *Carpenter* fait observer (l. c., p. 732) que „le nombre total des segments de la tige du Pentacrinoïde parfaitement développé de l'Antédon rosaceus, est sujet à beaucoup de variation. Je l'ai vu s'élever à 24 et descendre à 16; on peut en fixer le nombre moyen à 20.“ Thompson en a trouvé jusqu'à 24, et, chez un de mes spécimens j'en ai même trouvé 27. Le disque basal du Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus ne semble que très rarement donner naissance aux prolongements digitiformes. Ils se présentent, au contraire, toujours chez celui de l'Antédon Sarsii, qui, par suite de sa grandeur plus considérable, semble avoir besoin de moyens d'attache plus forts.

3° Comme je l'ai déjà fait remarquer dans mes premières observations de 1856, il atteint généralement, avant de se détacher de sa tige, un état de développement plus parfait que le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus, les bras ayant un nombre de pinnules beaucoup plus grand, qui garnissent quelquefois les bras dans toute leur longueur, et la plaque centro-dorsale étant pourvue d'un nombre de cirrhes beaucoup plus considérable. Il semble d'ailleurs qu'on puisse aussi jusqu'à un certain point appliquer ici les remarques de M. *Carpenter* sur le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus: „Le stade de développement précis où le corps de l'animal se détache de la tige, varie, suivant les circonstances, comme celui où le fruit mûr se détache de l'arbre. J'ai rencontré des spécimens encore fixés à leur tige, plus grands et plus colorés que d'autres déjà libres. Le moment normal où le Pentacrinoïde doit se détacher, ne semble pas venu avant que les cirrhes dorsaux soient assez développés pour se charger des fonctions de la tige en fournissant à l'animal les moyens de s'attacher à des objets fixes.“

4°. Enfin, il se détache de sa tige dans une autre saison, savoir, d'après nos observations actuelles, depuis la fin de Mars jusqu'en Mai, tandis que le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus, d'après les observations conformes de J. V. Thompson et de M. W. Thomson, se détache constamment entre la mi-août et la mi-septembre. Mes Pentacrinoïdes les plus jeunes de l'Antédon Sarsii ont été pris au commencement de Juillet, les plus âgés en Mars, Avril et Mai en même temps que des jeunes individus libres, qui venaient évidemment de se détacher et qui n'étaient ni plus grands ni plus développés sous aucun rapport que les plus âgés des Pentacrinoïdes observés; quelques-uns d'entre eux étaient même positive-

ment moins développés que ces derniers. Ainsi, dans la supposition que le développement des matières génitales de l'Antédon Sarsii a lieu au commencement de l'été (je me rappelle avoir trouvé en Juin des oeufs dans les pinnules), et non dans plusieurs ou d'autres saisons, ce qui n'est cependant pas encore parfaitement constaté, il semble que le développement du Pentacrinoïde de cette espèce, s'opérant beaucoup plus lentement que chez celui de l'Antédon rosaceus, s'étende à l'espace de presque toute une année.

Le Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii, espèce des profondeurs de la mer, se trouve sur notre littoral à une profondeur de 50 jusqu'à 300 brasses; le Pentacrinoïde de l'Antédon rosaceus, qui se présente chez nous à l'état libre à 20 jusqu'à 100 brasses de profondeur, se trouve, au contraire, d'après J. V. Thompson, en Irlande à 8 ou 10 brasses de profondeur. On le rencontre, comme celui de l'Antédon rosaceus, attaché à des objets qui varient d'après les localités, savoir: à des coquilles de Rhizopode, à des Polyzoaires, à des tubes d'Annélides, à des coquilles de Conchifères, parfois aussi à la tige d'un individu plus âgé de la même espèce. En général, on trouve aussi les individus de cette espèce de Pentacrinoïde dispersés, jamais, comme celui de l'Antédon rosaceus, par groupes ou plusieurs attachés si près les uns des autres que les disques de leurs tiges sont en contact mutuel.

Explication des planches.

Planche V.

Le Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii.

Fig. 1. L'animal au plus jeune des stades observés, fortement grossi; *d*, la base disciforme de la tige; *m*, enveloppe de sarcode des articles supérieurs de la tige; *b*, plaques basales; *o*, plaques orales.

Fig. 2. La partie supérieure des plaques orales, dont 3 sont visibles, plus fortement grossie.

Fig. 3. La couronne et la partie supérieure de la tige d'un individu un peu plus développé ou au deuxième stade. *b*, *o*, comme dans la figure 1; *r1*, la première, et *r2*, la deuxième radiale; *an*, la plaque anale.

Fig. 4. La partie inférieure de la tige du même individu. *d*, le disque basal avec les prolongements digitiformes qui en sortent, et qui longent et entourent un article *s* d'un individu mort, beaucoup plus âgé.

Fig. 5. La couronne avec les bras et la partie supérieure de la tige d'un individu au troisième stade. *r3*, la troisième radiale; *a*, les bras; *t*, tentacules des bras; *v*, vésicules colorées. Les autres lettres comme dans la figure 3.

Fig. 6. Les mêmes parties d'un individu au quatrième stade. *f*, les 5 angles trian-

gulaires formés par les coins latéraux supérieurs des premières radiales, qui se rencontrent; *ap* (oublié dans la figure), sommet des bras; *p*, pinnules en voie de développement. Les autres lettres comme dans les figures 1, 3 et 5.

Fig. 7. Le bout d'un bras du même individu, vu de côté. *ap*, sommet du bras; *p*, pinnule, et *v*, ses vésicules colorées.

Fig. 8. *ap*, le sommet d'un autre bras, vu du côté dorsal; *p*, pinnules.

Fig. 9. Un individu au cinquième stade, peu grossi (environ 3 fois). Il est attaché à des fragments d'une coquille de Rhizopode, non seulement, comme d'habitude par l'article inférieur de la tige *d*, mais aussi par deux autres endroits *dd* plus élevés de la tige. *e*, prolongements tuberculiformes ou digitiformes d'un article encore plus élevé de la tige.

Fig. 10. La partie inférieure de la tige d'un autre individu, attachée à un corps étranger *x* par son article inférieur *d*, de la partie inférieure élargie duquel il sort quelques prolongements digitiformes, dont les deux sont une ou plusieurs fois bifurqués.

Fig. 11. La couronne avec les bras (dont les deux sont seuls représentés en entier) et la partie supérieure de la tige de l'individu représenté par la figure 9, fortement grossies. *1 à 4*, les 4 articles supérieurs de la tige; *c*, les 5 cirrhes primaires; *d*, le disque ventral; *t*, tentacules; *an*, le tube anal; *sq*, écailles calcaires du disque à la base du tube anal. Les autres lettres comme dans les figures 1 à 6.

Fig. 12. La partie inférieure de la tige du même individu (fig. 9), fortement grossie. *d*, l'article inférieur avec ses prolongements digitiformes attachés à un fragment de coquille de Rhizopode *x* (Rhabdammina abyssicola Sars); *e*, prolongements digitiformes d'un autre article plus élevé, également attachés à la même coquille.

Fig. 13. Un morceau encore plus élevé (fig. 9, *e*) de la tige du même individu, fortement grossi. *e*, prolongements tuberculiformes ou digitiformes.

Fig. 14. La couronne avec les bras (dont un seul est représenté en entier) et la partie supérieure de la tige au sixième stade ou à l'état de maturité. *1 à 4*, les 4 articles supérieurs de la tige; *cd* (oublié dans la figure), la plaque centro-dorsale; *c*, cirrhes; *p1*, la pinnule orale en voie de développement; *sz*, syzygies. Les autres lettres comme dans la figure 11 et les précédentes.

Fig. 15. La partie inférieure de la tige d'un autre individu au même stade. L'élargissement disciforme *d* de l'article inférieur présente une forme irrégulière et entoure quelques spicules d'une éponge *x*. D'un article plus élevé, il sort également un prolongement *e*, qui entoure aussi un spicule d'une éponge *x*.

Fig. 16. Quelques articles, pris environ au milieu de la longueur de la tige de l'individu représenté fig. 14, fortement grossis, pour faire voir la compression régulièrement alternante de leurs deux extrémités et les ligaments élastiques *l* qui réunissent les articles.

Planche VI.

Le Pentacrinoïde de l'Antédon Sarsii.

Fig. 17. La moitié d'un des articles de la tige de la figure 16, vue de côté. *c*, la partie la plus mince de l'article; *a*, son bout épaissi; *e*, les dents de la côte articulaire.

Fig. 18. La face articulaire du même article. *c-c*, son axe long; *a*, le canal de l'axe; *bb*, l'excavation en forme de biscuit; *e-e*, la côte articulaire.

Fig. 19. Le disque ventral de l'individu représenté pl. 5, fig. 14, vu d'en haut. *o*, les angles ou coins oraux des 5 espaces interradiaux; *st*, les sillons tentaculaires avec leurs tentacules *t*; *an*, le tube anal; *b*, la base des bras.

Fig. 20. Morceau composé de 3 articles d'un bras de l'individu représenté pl. 5, fig. 5, vu de côté. L'article du milieu a seul été exécuté en entier. *dr*, la partie dorsale ou le corps des articles; *lt*, leurs parties ventrales sinueuses avec le spicule calcaire *sp* qui s'y trouve renfermé; *v*, vésicules colorées; *t*, tentacules.

Fig. 21. Rayon d'un individu un peu plus développé encore que celui représenté figure 14. Les deux bras étaient rompus au troisième article, du bout duquel il s'est reproduit sur l'un d'eux un nouveau bras. *r2*, la deuxième, et *r3*, la troisième radiale; *b1 à b3*, les 3 premiers articles brachiaux; *p1*, la pinnule orale; *v*, vésicules colorées, et *t*, tentacules du nouveau bras.

Fig. 22. La pinnule orale de l'individu représenté fig. 24.

Fig. 23. La partie supérieure de la tige d'un individu du même développement environ que celui représenté fig, 21. *1 à 4*, les 4 articles supérieurs.

Fig. 24. La couronne avec la partie basale des bras et la partie supérieure de la tige de l'individu le plus développé de tous ceux que j'ai observés. *cd*, la plaque centro-dorsale; *cir*, cirrhes; *r2*, la deuxième, et *r3*, la troisième radiale; *st*, sillons tentaculaires; *an*, le tube anal; *z*, la face articulaire supérieure de l'article hypozygal du troisième brachial; *sz*, syzygies des 3e et 8e articles brachiaux; *p1 à p5*, les 5 pinnules inférieures.

Fig. 25. Un des cirrhes les plus grands du même individu, vu de côté. *a*, la griffe terminale; *b*, la seconde griffe (aborale).

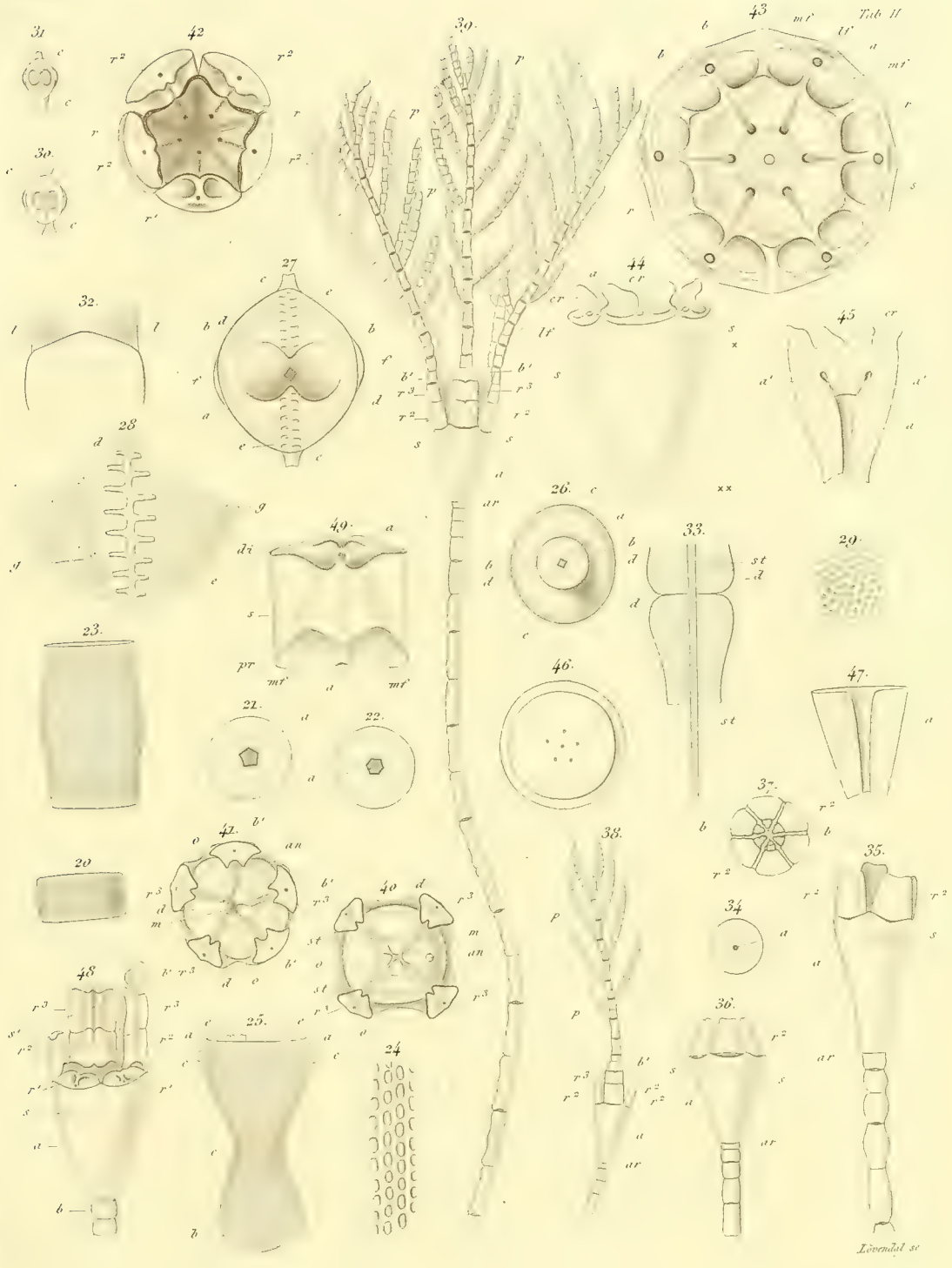
Fig. 26. Morceau du même cirrhe près du milieu de sa longueur, vu du côté dorsal.

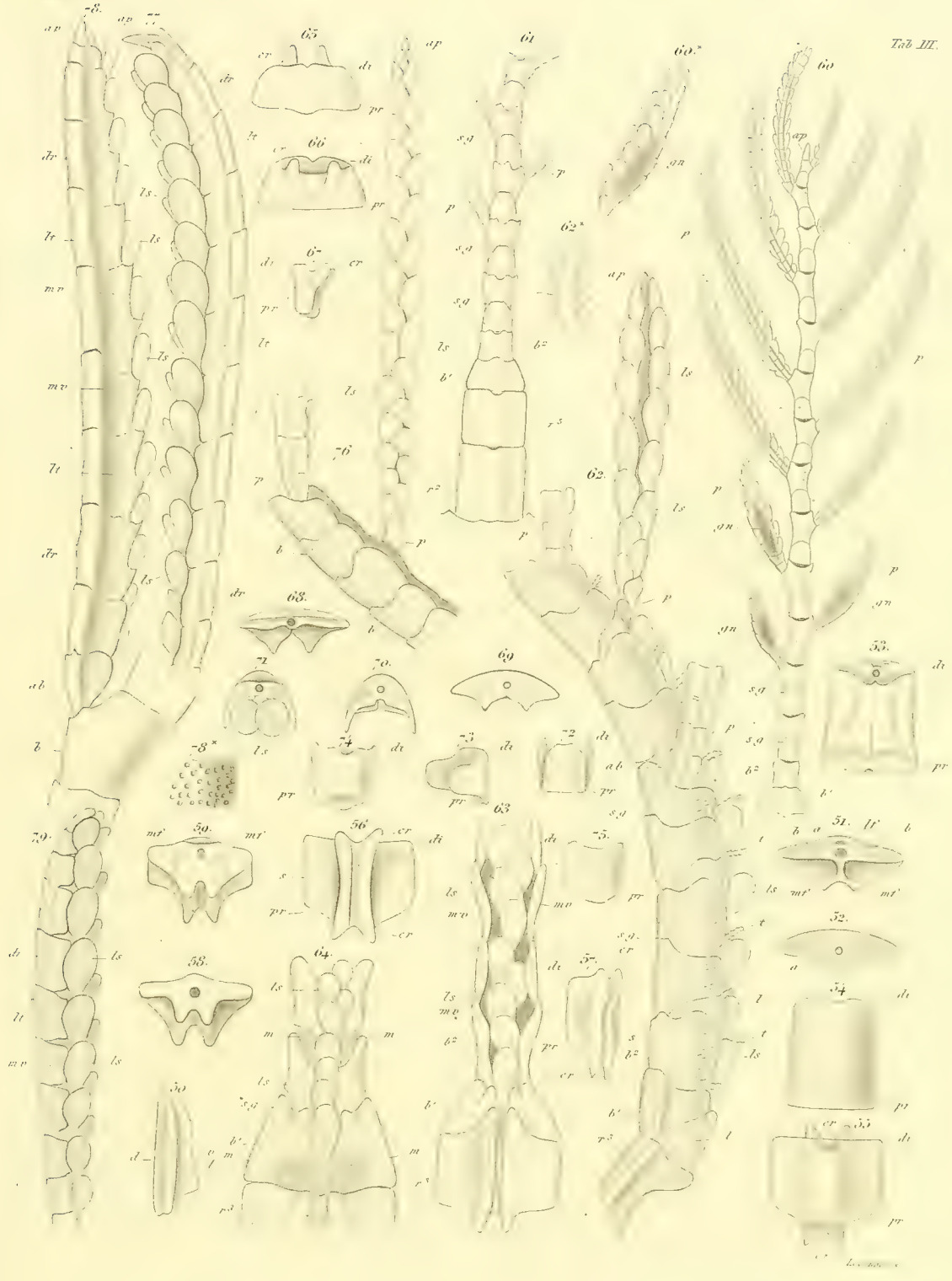
Fig. 27 et 28. Deux des petits cirrhes, vus de côté.

Fig. 29. Cirrhe en voie de développement du même individu.

Fig. 30. Morceau d'un bras du même individu, près du milieu de sa longueur, vu du côté dorsal. *sz*, syzygie; *p*, la base des pinnules.

Fig. 31. La sixième pinnule du même individu, vue de côté. *dr*, partie dorsale ou corps des articles; *lt*, leurs parties latérales ventrales sinueuses; *v*, vésicules colorées; *t*, tentacules.

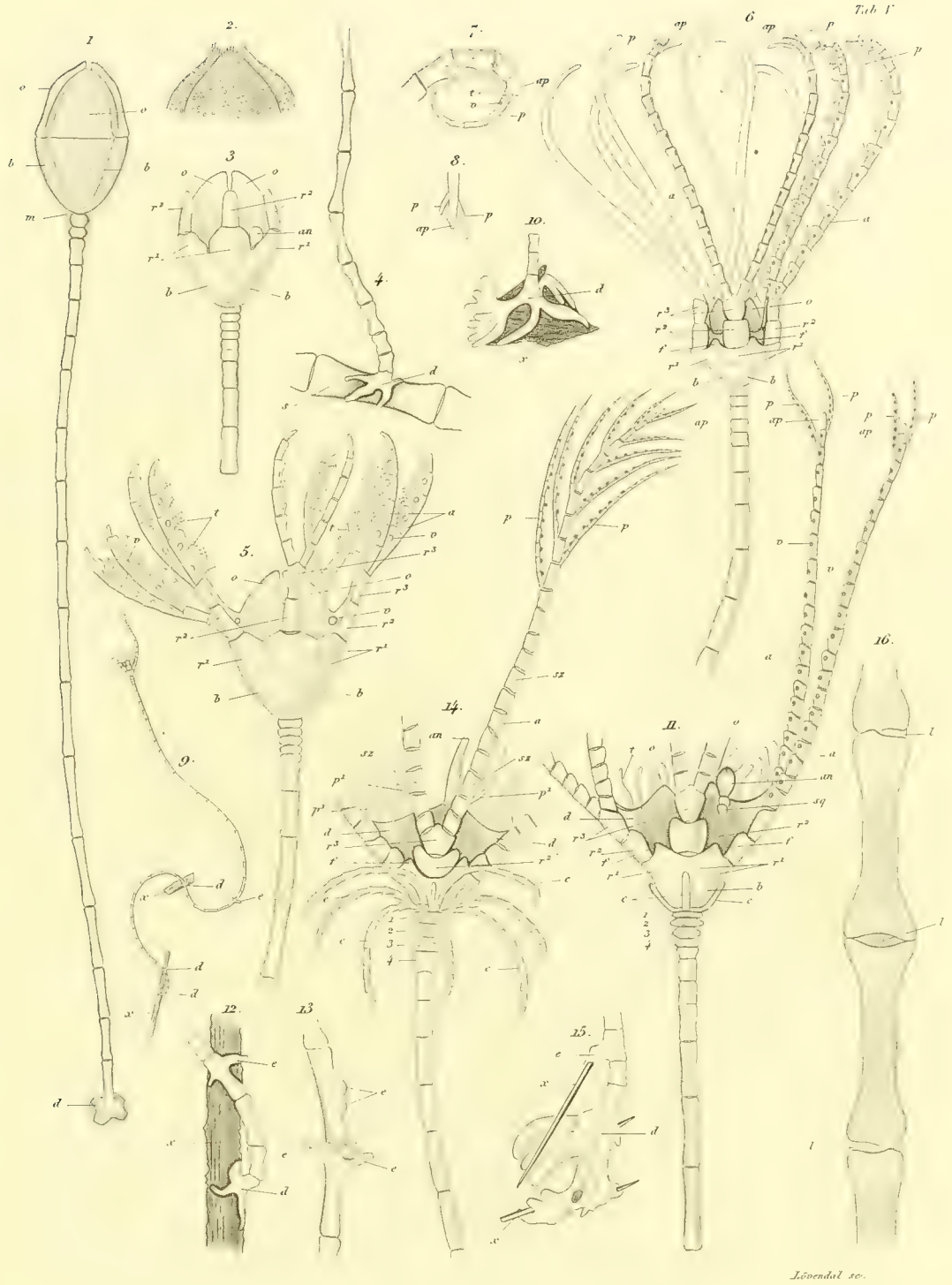

Tab. II
31.
42.
30.
39.
43.
44.
27.
32.
45.
28.
26.
33.
29.
49.
23.
46.
47.
22.
37.
41.
38.
35.
20.
40.
34.
48.
25.
36.
24.
Lövendal sc.

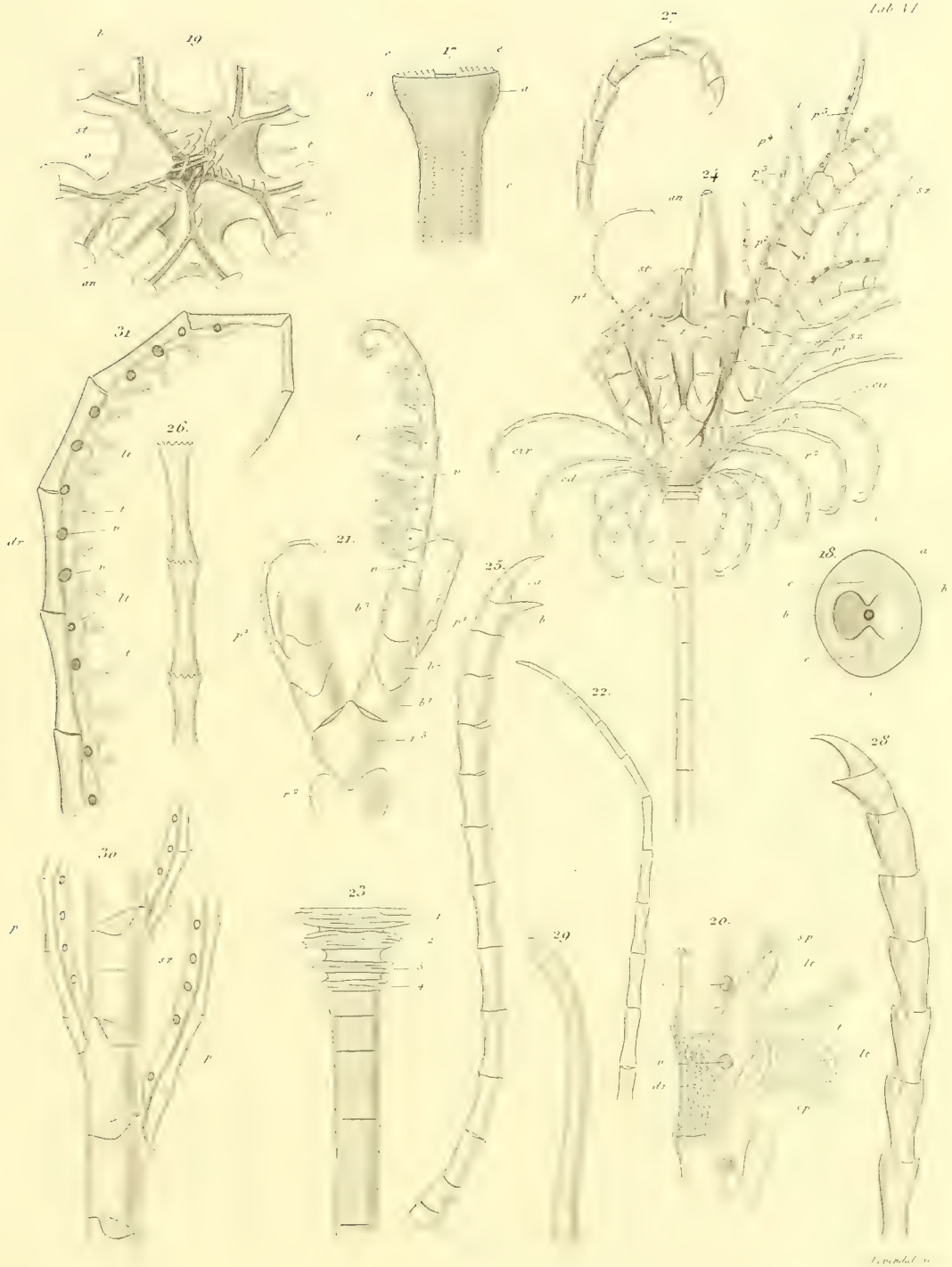

78.
ap
dr
ls
lt
mv
65
cr
dr
pr
66
67
76
p
b
68.
71
70.
69
78*
74
73
72
63
59.
mt'
56'
64.
58.
50
75.
57.
60*
62*
62.
60
53.
51.
52.
54
55.
sq
gn
ab
b'
b²
r²
r³
m
mv
s

Tab IV

sa

Lovendal sc


Tab V
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
Löwendal sc.


19
17
27
24
31
26.
21.
25.
18.
22.
28
30
23
29
20.

L'Université Royale de Norvège

a l'honneur de vous informer de la perte qu'elle vient de faire en la personne de

M. le Professeur Dr Michael Sars.

M. Sars, dont la réputation d'illustre zoologiste a été universellement reconnue, est né à Bergen le 30 Août 1805. Son père, Michael Sars, armateur, lui fit faire ses premières études classiques au lycée de Bergen et, plus tard, il l'envoya étudier la théologie à l'Université de Christiania. Déjà au lycée le jeune Sars s'appliqua avec une rare énergie à l'étude de la nature. Tous ses moments de loisir furent consacrés à acquérir des connaissances dans les sciences naturelles. Il étudia avec ardeur la botanique, la géologie et la zoologie. Cette dernière science avait cependant pour lui plus d'attraits que les autres et il finit par s'y vouer entièrement. Pour se procurer des moyens d'existence il fut cependant forcé de se créer une position, et en 1828 il passa à l'Université son examen en théologie. En 1830 il fut nommé pasteur à Kinn, dans le diocèse de Bergen. Il choisit de préférence cette paroisse parcequ'elle lui offrait, par sa situation, beaucoup de facilités pour ses recherches zoologiques. Dix ans plus tard il passa à la paroisse de Manger. Dans ces deux localités il poursuivait sans relâche ses études, et plusieurs de ses admirables recherches sur l'évolution et les métamorphoses des animaux inférieurs ainsi que la première livraison de son magnifique ouvrage Fauna littoralis Norvegiæ datent de cette époque. Enfin en 1854 il fut nommé professeur extraordinaire de zoologie à l'Université de Christiania, et dès ce moment il lui fut permis de se livrer tout entier à son étude de prédilection. Il continuait ses recherches avec un zèle ardent et une assiduité sans relâche, et tous les ans nous avons vu sortir de sa plume habile des traités importants. Dans l'intérêt de ses études il fit assez souvent des voyages scientifiques. Il a deux fois visité la zone arctique, les îles Lofoten et le Finmark, et en 1852 et 1853 il étudia la faune marine de la Méditerranée. Il a acquis par ces voyages de très importants résultats pour la zoologie et, dans ses rapports au Gouvernement, il les a exposés avec un admirable talent. Ses études le conduisirent aussi sur le terrain de la géologie, et ses recherches sur la formation quaternaire de la Norvège ont amené des résultats féconds sous le double rapport zoologique et géologique. Sa réputation toujours grandissante lui a valu de bonne heure la reconnaissance du monde scientifique. Il fut créé docteur en philosophie et plus tard en médecine et il était membre d'un grand nombre de sociétés savantes étrangères. Il serait trop long d'énumérer ici les nombreux ouvrages dont il est l'auteur et d'en expliquer

la valeur scientifique. Nous nous bornerons à citer le jugement déjà porté sur ses premiers ouvrages par le célèbre savant Ed. Forbes. Quoique ces écrits aient paru pendant son séjour dans les contrées solitaires où il exerçait son ministère, loin des villes ou des ressources de la littérature, et quoique ses instruments fussent mauvais et incomplets, ce savant n'hésita pas à attribuer à ses recherches la plus haute valeur scientifique. „Les écrits sans prétentions de ce pasteur, dit-il, ont servi de modèles aux traités des savants professeurs de l'étranger, et ses découvertes de point de départ à des recherches et des commentaires détaillés de la part de célèbres physiologistes." — Ses recherches plus récentes ont porté son nom jusqu'aux régions les plus éloignées et ont en même temps répandu sur sa patrie un éclat scientifique, dont elle lui devra une éternelle reconnaissance. Dans son dernier ouvrage si admirable: „Mémoire pour servir à la connaissance des Crinoïdes vivants," il fait connaître une des découvertes les plus remarquables du siècle actuel, en décrivant un Crinoïde vivant du Nord appartenant à un groupe considéré comme éteint depuis de longues époques géologiques. Enfin, dans les derniers temps, il s'occupait d'une autre question non moins importante, savoir: la distribution des animaux dans les profondeurs de la mer, et il doit être considéré comme le premier qui ait répandu une lumière satisfaisante sur cette grande question, négligée depuis si long temps. Aussi ses recherches sur cette matière servent-elles actuellement de base à des explorations très étendues dans d'autres pays. — Malheureusement la mort est venue le frapper au milieu de ses travaux. Il est décédé à Christiania le 22 Octobre dernier, à l'âge de 64 ans. Il laisse dans l'affliction une veuve, quatre fils et cinq filles. L'un de ses fils, M. Georg Ossian Sars, qui a embrassé les études de son père, poursuivra ses recherches trop tôt interrompues.

Christiania, ce 1er Novembre 1869.

C. Holst,
Secrétaire Perpétuel de l'Université.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00722 9362